



**BONFIGLIOLI  
RIDUTTORI**



**RAP 180**



 **Bonfiglioli Group**

**ПРОМЫШЛЕННЫЕ РЕДУКТОРЫ RAP180  
(С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ВАЛАМИ)**

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Раздел	СОДЕРЖАНИЕ	Страница
1	<a href="#">Введение</a>	2
2	<a href="#">Символы физических величин и единицы измерения</a>	3
3	<a href="#">Крутящий момент</a>	4
4	<a href="#">Мощность</a>	4
5	<a href="#">Предельная термическая мощность</a>	5
6	<a href="#">Скорость вращения</a>	6
7	<a href="#">Эксплуатационный коэффициент</a>	6
8	<a href="#">Выбор изделия</a>	8
9	<a href="#">Проверка правильности выбора</a>	12
10	<a href="#">Установка редуктора</a>	13
11	<a href="#">Хранение редуктора</a>	15
12	<a href="#">Обслуживание редуктора</a>	16
13	<a href="#">Состояние изделий при поставке</a>	17

## ПРОМЫШЛЕННЫЕ РЕДУКТОРЫ С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ВАЛАМИ ТИПА RAP-180

Раздел	СОДЕРЖАНИЕ	Страница
14	<a href="#">Идентификационная маркировка</a>	18
15	<a href="#">Рабочее положение</a>	20
16	<a href="#">Смазка</a>	23
17	<a href="#">Радиальные нагрузки</a>	26
18	<a href="#">Осевые нагрузки</a>	29
19	<a href="#">Направления вращения валов</a>	30
20	<a href="#">Таблицы технических характеристик мотор-редукторов</a>	31
21	<a href="#">Таблицы технических характеристик редукторов</a>	36
22	<a href="#">Возможности комбинаций электродвигателей с редукторами</a>	37
23	<a href="#">Момент инерции</a>	37
24	<a href="#">Размеры</a>	39
25	<a href="#">Опции</a>	43
26	<a href="#">Вал приводимого механизма</a>	44

## ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ

Раздел	СОДЕРЖАНИЕ	Страница
27	<a href="#">Символы физических величин и единицы измерения</a>	45
28	<a href="#">Идентификационная маркировка электродвигателей</a>	46
29	<a href="#">Механические характеристики</a>	47
30	<a href="#">Электрические характеристики</a>	48
31	<a href="#">Опции для электродвигателей</a>	50
32	<a href="#">Таблицы технических характеристик</a>	52
33	<a href="#">Размеры</a>	54

### Изменения и дополнения

Указатель изменений и дополнений см. на с.56 настоящего каталога.

Ознакомиться с последними версиями каталогов можно на сайте компании: <http://www.bonfiglioli.com/>

## 1. Введение

Благодаря более чем 40-летнему опыту успешной работы компания *BONFIGLIOLI RIDOTTORI* сегодня занимает лидирующие позиции на мировых рынках и предлагает широчайший ассортимент изделий, отвечающих самым высоким требованиям в области приводов промышленного оборудования.

В основе предлагаемых компанией *BONFIGLIOLI RIDOTTORI* передовых высокотехнологичных решений, соответствующих самым современным нормативам контроля качества, лежит тщательное изучение характеристик приводимых механизмов в сочетании с высочайшей квалификацией персонала.

Стратегический подход к развитию производства позволяет компании постоянно расширять выбор предлагаемых высокоэффективных и низкзатратных технологических решений, отвечающих все возрастающим требованиям рынка.

Благодаря такому сочетанию приоритетных направлений в политике компании само название *BONFIGLIOLI RIDOTTORI* стало во всем мире синонимом высочайшего качества редукторов и редукторных электродвигателей.



## 2. Символы физических величин и единицы измерения

Символ	Ед-ца изм.	Наименование
$A_{c1}$	[Н]	Расчетная осевая нагрузка на входной вал
$A_{c2}$	[Н]	Расчетная осевая нагрузка на выходной вал
$A_{n1}$	[Н]	Номинальная осевая нагрузка на входной вал
$A_{n2}$	[Н]	Номинальная осевая нагрузка на выходной вал
$f_s$	–	Эксплуатационный коэффициент
$f_t$	–	Термический коэффициент
$f_v$	–	Коэффициент вентиляции
$i$	–	Передаточное число
$I$	–	Продолжительность включения (относительная)
$J_c$	[Кг м <sup>2</sup> ]	Момент инерции внешних масс (нагрузки)
$J_m$	[Кг м <sup>2</sup> ]	Момент инерции двигателя
$J_r$	[Кг м <sup>2</sup> ]	Момент инерции редуктора
$K$	–	Коэффициент ускорения массы
$K_r$	–	Коэффициент радиальной нагрузки
$M_1$	[Н м]	Переданный крутящий момент на входном валу
$M_2$	[Н м]	Переданный крутящий момент на выходном валу
$M_{c2}$	[Н м]	Расчетный крутящий момент на выходном валу
$M_{n2}$	[Н м]	Номинальный крутящий момент на выходе редуктора
$M_{r2}$	[Н м]	Требуемый крутящий момент на выходном валу
$n_1$	[мин <sup>-1</sup> ]	Скорость вращения входного вала
$n_2$	[мин <sup>-1</sup> ]	Скорость вращения выходного вала
$P_1$	[кВт]	Мощность, переданная на входной вал
$P_2$	[кВт]	Мощность, переданная на выходной вал
$P_{c1}$	[кВт]	Расчетная мощность на входном валу
$P_{c2}$	[кВт]	Расчетная мощность на выходном валу
$P_n$	[кВт]	Номинальная мощность электродвигателя
$P_{n1}$	[кВт]	Номинальная входная мощность редуктора
$P_{n2}$	[кВт]	Номинальная выходная мощность редуктора
$P_t$	[кВт]	Предельная термическая мощность редуктора
$P_{r1}$	[кВт]	Требуемая входная мощность
$R_{c1}$	[Н]	Расчетная радиальная нагрузка на входной вал
$R_{c2}$	[Н]	Расчетная радиальная нагрузка на выходной вал
$R_{n1}$	[Н]	Номинальная радиальная нагрузка на входной вал
$R_{n2}$	[Н]	Номинальная радиальная нагрузка на выходной вал
$R_{x1}$	[Н]	Номинальная радиальная нагрузка на входной вал с учетом поправки на место точки приложения
$R_{x2}$	[Н]	Номинальная радиальная нагрузка на выходной вал с учетом поправки на место точки приложения
$S$	–	Коэффициент безопасности
$t_a$	[°C]	Температура окружающей среды
$t_f$	[мин]	Время работы при постоянной нагрузке
$t_r$	[мин]	Время покоя
$x$	[мм]	Расстояние от плеча вала до точки приложения радиальной нагрузки
$Z$	1/ч	Допустимое количество включений в час при наличии нагрузки
$Z_r$	1/ч	Количество включений в час
$\eta_d$	–	Динамический КПД



## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В следующих разделах содержится информация о наиболее важных параметрах, которые следует учитывать при выборе и эксплуатации мотор-редукторов. Подробные сведения по конкретным моделям даны в соответствующих разделах.

### 3. КРУТЯЩИЙ МОМЕНТ

#### **Номинальный выходной крутящий момент $M_{n2}$ [Нм]**

Крутящий момент, передаваемый на выходной вал при равномерной нагрузке, скорости вращения входного вала  $n_1$  и скорости вращения выходного вала  $n_2$ . Номинальный крутящий момент рассчитывается для эксплуатационного коэффициента  $f_s=1$ .

#### **Требуемый крутящий момент $M_{r2}$ [Нм]**

Крутящий момент, необходимый исходя из требований приводимого механизма. Данная величина должна быть меньше или равна номинальному выходному крутящему моменту  $M_{n2}$  выбранного редуктора.

#### **Расчетный крутящий момент $M_{c2}$ [Нм]**

Значение крутящего момента, которым необходимо руководствоваться при выборе редуктора с учетом требуемого крутящего момента  $M_{r2}$  (при требуемой скорости  $n_2$ ,) и эксплуатационного коэффициента  $f_s$ , вычисляется по формуле:

$$(1) M_{c2} = M_{r2} \cdot f_s \leq M_{n2}$$

### 4. МОЩНОСТЬ

#### **Номинальная входная мощность $P_{n1}$ [кВт]**

Значение данной величины, приведенное в таблицах выбора редукторов, соответствует входной мощности при скорости  $n_1$  для эксплуатационного коэффициента  $f_s=1$ .

## 5. ПРЕДЕЛЬНАЯ ТЕРМИЧЕСКАЯ МОЩНОСТЬ $P_t$ [кВт]

Данная величина равна предельному значению передаваемой редуктором механической мощности в условиях непрерывной работы при температуре окружающей среды 40°C без повреждения узлов и деталей редуктора и ухудшения характеристик смазывающих материалов (см. таблицу A1). При температуре окружающей среды менее 40°C и прерывистом режиме работы значение  $P_t$  корректируется с учетом тепловых коэффициентов  $f_t$ , приведенных в таблице (A2), по следующей формуле:  $P_t^f = P_t \cdot f_t$ . Таким образом, необходимо выполнение следующего условия:

$$(2) P_{r1} \leq P_t \cdot f_t$$

(A1)

	$P_t$ [кВт]	
	$n_1 = 1400 \text{ мин}^{-1}$ $i \leq 45$	$n_1 = 2800 \text{ мин}^{-1}$ $i \leq 45$
<b>RAP 180</b>	<b>160</b>	<b>110</b>

(A2)

$t_a$	Непрерывная работа	$f_t$			
		Прерывистый режим работы			
		Относительная продолжительность включения (I)			
		80%	60%	40%	20%
40°C	1,0	1,1	1,3	1,5	1,6
30°C	1,1	1,3	1,5	1,6	1,8
20°C	1,3	1,5	1,6	1,8	2,0
10°C	1,5	1,6	1,8	2,0	2,3

Относительная продолжительность включения (I)% равна процентному отношению времени работы под нагрузкой  $t_f$  к сумме времени работы под нагрузкой и времени покоя:

$$(3) I = t_f : (t_f + t_r) \cdot 100$$

Если вычисленная таким образом предельная термическая мощность ниже механической мощности, следует применить систему принудительной вентиляции (код опции FV).

В случае применения опции FV предельная термическая мощность возрастает пропорционально поправочному коэффициенту вентиляции  $f_v$ , см. таблицу (A3) ниже:

Следует учитывать, что коэффициент вентиляции  $f_v$  зависит от скорости вращения.

(A3)

	$n_1=900$	$n_1=1400$	$n_1=2800$
$f_v$	1,15	1,25	1,4

Необходимо убедиться в выполнении следующего условия:

$$(4) P_{r1} \leq P_t \cdot f_t \cdot f_v$$

## 6. СКОРОСТЬ ВРАЩЕНИЯ

### *Скорость на входе $n_1$ [мин<sup>-1</sup>]*

Входная скорость зависит от выбранного типа приводящего устройства. Значение, данное в каталоге, относится к случаю применения однополюсных электродвигателей. В целях обеспечения оптимальных условий работы редуктора входная скорость по возможности не должна превышать 1400 об/мин.

Превышение указанной величины допустимо, однако необходимо учитывать, что это оказывает негативное влияние на величину номинального выходного крутящего момента  $M_{n2}$ . В случае необходимости значительного превышения рекомендуемой входной скорости следует обратиться за консультацией в службу технической поддержки компании *Bonfiglioli*.

### *Скорость на выходе $n_2$ [мин<sup>-1</sup>]*

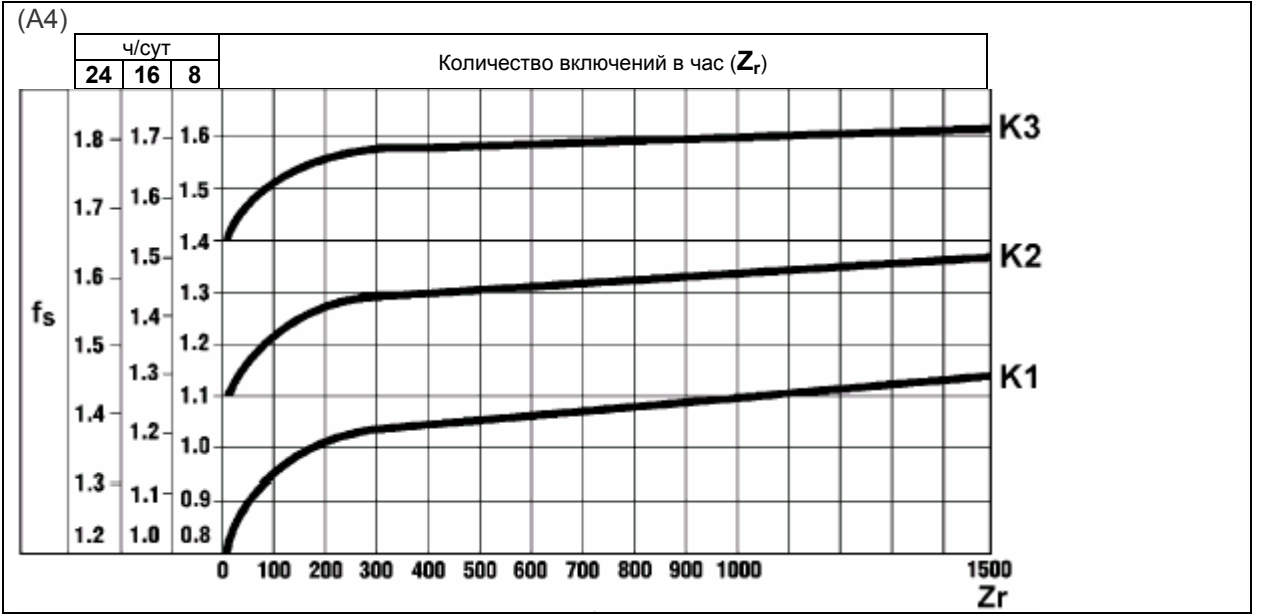
Выходная скорость  $n_2$  зависит от входной скорости  $n_1$  и передаточного числа  $i$ ; вычисляется по формуле:

$$(5) n_2 = n_1 / i$$

## 7. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ $f_s$

Данный коэффициент позволяет в достаточном приближении учитывать варьирование нагрузки и возможность ударных нагрузок при данном режиме работы.

Значения данного коэффициента показаны на диаграмме (A4) на пересечениях вертикальных линий, соответствующих количеству включений привода в час, и кривых (K1, K2, K3) типа нагрузки, рассчитанного на основе коэффициента ускорения массы  $K$ . Нужное значение эксплуатационного коэффициента  $f_s$  выбирается в зависимости от времени работы привода в сутки (8, 16 или 24 ч/сут). Промежуточные величины определяются методом интерполяции.





### Кoeffициент ускорения масс $K$

Применяется для расчета эксплуатационного коэффициента и вычисляется по формуле:

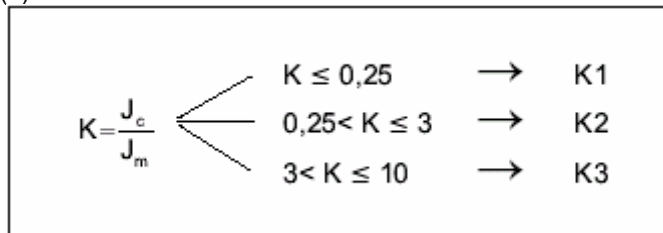
$$(6) K = J_c : J_m$$

где:

$J_c$  [Кг м<sup>2</sup>] – динамический момент инерции приводимых масс в отношении к скорости вращения вала применяемого двигателя

$J_m$  [Кг м<sup>2</sup>] – момент инерции двигателя

(7)



**K1** – равномерная нагрузка ( $K \leq 0,25$ )

**K2** – умеренные ударные нагрузки ( $0,25 < K \leq 3$ )

**K3** – тяжелые ударные нагрузки ( $3 < K \leq 10$ )


При значениях  $K > 10$  необходимо обратиться в Службу технической поддержки компании Bonfiglioli.

## 8. ВЫБОР ИЗДЕЛИЯ

Для оказания клиенту помощи в выборе редуктора Службе технической поддержки необходим ряд ключевых данных. Параметры, по которым необходима информация, указаны в таблице (B10) ниже.

Для упрощения процесса выбора заполните таблицу и вышлите копию в Службу технической поддержки, которая, исходя из полученных данных, произведет выбор привода, соответствующего требованиям устройства клиента.

(A5)

Тип механизма (устройства) .....	
<b>P<sub>r2</sub></b> Выходная мощность при n <sub>2</sub> max ..... кВт	<b>A<sub>c2</sub></b> Осевая нагрузка на выходной вал (+/-)(***).....Н
<b>P<sub>r2</sub>'</b> Выходная мощность при n <sub>2</sub> ..... кВт	<b>A<sub>c1</sub></b> Осевая нагрузка на входной вал (+/-)(***)..... Н
<b>M<sub>r2</sub></b> Выходной крутящий момент при n <sub>2</sub> max..... Нм	<b>J<sub>c</sub></b> Момент инерции нагрузки ..... кг м <sup>2</sup>
<b>n<sub>2</sub></b> Скорость вращения на выходе max ..... об/мин	<b>t<sub>a</sub></b> Температура окружающей среды ..... °С
<b>n<sub>2</sub>'</b> Скорость вращения на выходе min..... об/мин	Высота над уровнем моря ..... м
<b>n<sub>1</sub></b> Скорость вращения на входе max ..... об/мин	Режим работы и относительная продолжительность включения по стандартам CEI...../.....%
<b>n<sub>1</sub>'</b> Скорость вращения на выходе min..... об/мин	<b>Z</b> Частота включений в час ..... 1/ч
<b>R<sub>c2</sub></b> Радиальная нагрузка на выходной вал..... Н	Напряжение питания двигателя..... В
<b>x<sub>2</sub></b> Расстояние до точки приложения нагрузки(*).....мм	Напряжение питания тормоза..... В
<b>R<sub>c1</sub></b> Радиальная нагрузка на входной вал..... Н	Частота ..... Гц
<b>x<sub>1</sub></b> Расстояние до точки приложения нагрузки(*).....мм	<b>M<sub>b</sub></b> Тормозной момент..... Нм
Угол приложения радиальной нагрузки на выходной вал..... 	Степень защиты двигателя <b>IP</b> .....
Направление вращения выходного вала (CW - CCW / по ч/с - против ч/с) (**) .....	Класс изоляции .....

(\*) Расстояния **x<sub>1</sub>** и **x<sub>2</sub>** измеряются между точкой приложения нагрузки и местом выхода хвостовика вала (если данное расстояние не указано, при выборе будет учитываться нагрузка, приложенная к середине хвостовика вала).

(\*\*) CW = по часовой стрелке; CCW = против часовой стрелки

(\*\*\*) + = сжатие; - = растяжение

**Процедура выбора мотор-редуктора**

a) Определите эксплуатационный коэффициент  $f_s$ , соответствующий типу нагрузки (в зависимости от коэффициента K), количеству включений в час  $Z_r$  и количеству часов работы в сутки.

b) При известных величинах момента  $M_{r2}$ , скорости вращения  $n_2$  и динамического КПД  $\eta_D$  входная мощность вычисляется по формуле:

$$(8) P_{r1} = (M_{r2} \cdot n_{2max}) : (9550 \eta_d) \text{ [кВт]}$$

Значения  $\eta_d$  редукторов приведены в таблице (A6) ниже:

(A6)

	$\eta_d$
<b>RAP 180 2</b>	<b>0,95</b>
<b>RAP 180 3</b>	<b>0,93</b>

c) В таблицах выбора найдите таблицу, соответствующую требуемой номинальной мощности:

$$(9) P_n \geq P_{r1}$$

При отсутствии иных указаний мощность двигателей  $P_n$ , указанная в каталоге, относится к режиму постоянной работы S1. Для двигателей, применяемых в условиях режимов, отличных от режима S1, необходимо указание требуемого режима в соответствии со стандартом CEI 2-3/IEC 34-1.

Затем в соответствии с требуемой скоростью вращения на выходе  $n_2$  выберите мотор-редуктор, коэффициент безопасности которого  $S$  больше или равен эксплуатационному коэффициенту  $f_s$ .

В таблицах выбора мотор-редукторов представлены сочетания с двух-, четырех- и шестиполюсными двигателями (50Гц).

В случае необходимости применения электродвигателей с иными скоростями, производите выбор в соответствии с процедурой выбора редукторов без электродвигателей. В случае применения редукторов в подъемно-транспортных механизмах обратитесь за консультацией в Службу технической поддержки компании Bonfiglioli.

### ***Процедура выбора редукторов с переходником под двигатель IEC или без него***

а) Определите эксплуатационный коэффициент  $f_s$ , соответствующий типу нагрузки.

б) При известной величине требуемого выходного крутящего момента  $M_{r2}$  величина расчетного крутящего момента вычисляется по формуле:

$$10) M_{c2} = M_{r2} \cdot f_s$$

с) Передаточное число вычисляется исходя из имеющихся данных о скорости на выходе  $n_2$  и входной скорости  $n_1$ :

$$(11) i = n_1/n_2$$

Получив значения  $M_{c2}$  и  $i$ , исходя из скорости  $n_1$ , выберите по таблице редуктор с передаточным числом  $i$  ближайшим к требуемому таким образом, чтобы номинальный крутящий момент  $M_{n2}$  был больше или равен расчетному крутящему моменту  $M_{c2}$ :

$$(12) M_{n2} \geq M_{c2}$$

При необходимости сочленения выбранного редуктора с электродвигателем IEC, проверьте наличие в ассортименте необходимого переходника по таблице ассортимента переходников IEC.

## 9. ПРОВЕРКА ПРАВИЛЬНОСТИ ВЫБОРА

После того, как выбор механизма привода сделан, рекомендуется проверить следующее:

### а) Предельная термическая мощность

- Убедитесь в том, что предельная термическая мощность редуктора больше или равна расчетной мощности, необходимой для данного устройства (см. п. 5). Если данное условие не выполняется, выберите редуктор большего размера или используйте систему принудительного охлаждения.

### б) Максимальный крутящий момент

- Максимально допустимый крутящий момент (при мгновенной пиковой нагрузке), приложенный к редуктору, в принципе не должен превышать 200% от номинального момента  $M_{n2}$ . Убедитесь в выполнении данного условия; при необходимости используйте соответствующие устройства ограничения крутящего момента.

### с) Радиальные нагрузки

- Убедитесь, что радиальные нагрузки на входной и/или выходной вал находятся в пределах допустимых значений по каталогу. В случае превышения допустимой нагрузки выберите редуктор большего размера или измените конструкцию несущей системы. Следует учитывать, что значения, указанные в каталоге относятся к нагрузкам, приложенным к середине хвостовика вала. В связи с этим, если нагрузка приложена к другой точке хвостовика, следует по соответствующей формуле произвести перерасчет допустимой нагрузки в зависимости от расстояния  $x_1$  ( $x_2$ ) от точки выхода хвостовика вала до точки приложения нагрузки. См. раздел «РАДИАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ».

d) Осевые нагрузки

- Величину осевых нагрузок (при их наличии) также следует сравнить с допустимыми значениями, указанными в каталоге. В случае наличия чрезвычайно высоких осевых нагрузок или сочетания высоких осевых и радиальных нагрузок, рекомендуется обратиться за консультацией в Службу технической поддержки Bonfiglioli.

## 10. УСТАНОВКА ИЗДЕЛИЯ

При установке редукторов необходимо соблюдать следующие указания:

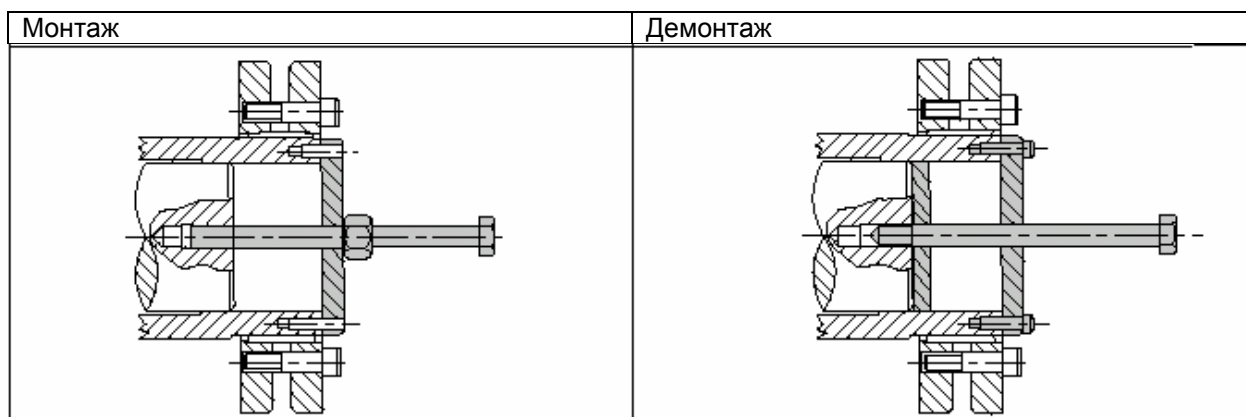
- a) Убедиться в надежности крепления редуктора, исключающей повышенную вибрацию. Если при работе приводимого механизма возможны ударные нагрузки, перегрузки или заклинивание, привод необходимо оборудовать гидравлическими муфтами, системами сцепления, ограничителями момента и т. п.
  
- b) При необходимости нанесения лакокрасочного покрытия перед окрашиванием узла защитите от попадания краски сопрягаемые обработанные поверхности, а также наружные поверхности сальников в целях предотвращения нарушения герметизации вследствие высыхания резины.
  
- c) Детали, монтируемые на выходной вал редуктора должны иметь допуски ISO H7 для предотвращения посадки с натягом, что может повредить вал редуктора. Для монтажа и демонтажа таких деталей необходимо пользоваться специальными оправками и съемниками, вворачивающимися в резьбовое отверстие на торце хвостовика вала. При монтаже к полуму валу (допуск H7) охватываемый вал обычно должен иметь допуск h6, однако при необходимости возможна также посадка с небольшим натягом j6.



d) Сопрягаемые поверхности необходимо очистить и обработать составом, предотвращающим окисление и заедание деталей.

е) Перед пуском редуктора убедитесь, что уровень масла соответствует рабочему положению редуктора, а вязкость применяемого масла соответствует предъявляемым требованиям. Кроме того, перед пуском редуктора убедитесь, что все элементы механизма, частью которого является редуктор, соответствуют требованиям последней редакции Директивы о машинах и механизмах 89/392.

**Указания по монтажу /демонтажу редукторов в исполнении S**



■ приспособление (в комплект поставки не входит)

При сочленении редуктора с валом приводимого механизма соблюдайте следующие указания:

1. Постепенно последовательно ослабив затяжку зажимных болтов, снимите с вала хомуты.
2. Очистите и обезжирьте сопрягаемую поверхность выходного вала редуктора, приводимого вала и охватывающий диаметр обжимного диска.  
Не применяйте растворители. Ни в коем случае не наносите смазочные материалы на сопрягаемые поверхности.
3. Установите редуктор на механизм, надев выходной вал редуктора на приводимый вал при помощи приспособления (см. рис. выше). Приспособление компанией Bonfiglioli Riduttori не поставляется.
4. Смонтируйте обжимной диск на валу редуктора.
5. При помощи динамометрического ключа полностью затяните болты обжимного диска, постепенно затягивая поочередно каждый из болтов в круговой последовательности. Повторите операцию необходимое число раз до достижения момента затяжки, указанного в каталоге.
6. Демонтаж редуктора с приводимого механизма производится в обратной последовательности.

## 11. ХРАНЕНИЕ РЕДУКТОРА

В целях обеспечения правильного хранения оборудования необходимо соблюдать следующие указания:

- a) Не допускайте хранения изделий вне помещений, в местах, подверженных погодным воздействиям, и при высокой влажности.
- b) Между полом помещения и складировемым оборудованием прокладывайте деревянные доски или подкладки из других материалов; не допускайте при хранении прямого контакта изделий с полом.
- c) При длительных сроках хранения все обработанные сопрягаемые поверхности, в т. ч. фланцы, валы и муфты должны быть защищены от окисления соответствующим противокоррозионным составом (Mobilgard 248 или аналогичным). Кроме того, редуктор следует заполнить маслом и хранить в положении заливной пробкой вверх. Перед началом эксплуатации привести уровень масла в соответствие с рабочим положением редуктора.

## 12. ОБСЛУЖИВАНИЕ РЕДУКТОРА

После первых 300 часов работы при первой замене масла выверните магнитную сливную пробку и убедитесь в отсутствии на ней большого количества частиц металла. В противном случае необходимо промыть внутреннюю полость редуктора специальным мягким моющим средством. Не допускается смешивание минеральных масел с синтетическими. В дальнейшем необходима регулярная проверка уровня масла и его замена через интервалы, указанные в таблице (A7).

(A7)

Температура масла (°C)	Интервал между заменами масла (ч)	
	Минеральное масло	Синтетическое масло
до 65	8000	25000
65 - 80	4000	15000
80 - 95	2000	12500

### **13. СОСТОЯНИЕ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ПОСТАВКЕ**

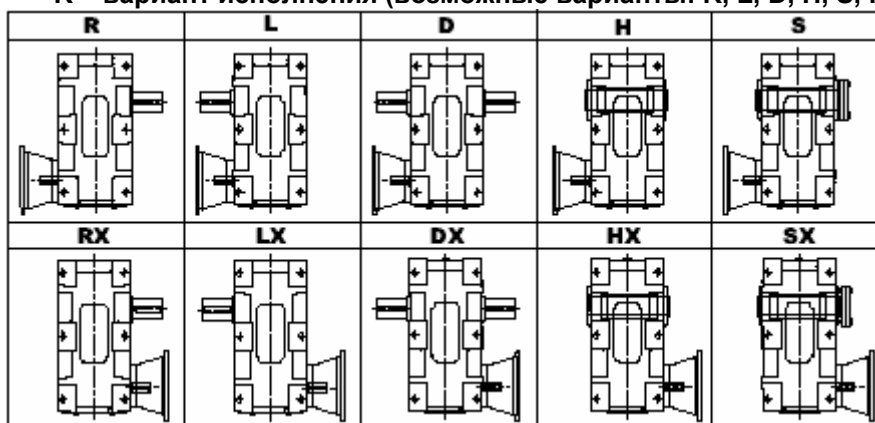
Редукторы поставляются в следующем состоянии:

- a) Редукторы готовы к монтажу в рабочее положение, указанное клиентом в заказе;
- b) Редукторы испытаны на соответствие спецификациям изготовителя;
- c) Редукторы соответствующим образом упакованы;
- d) Редукторы окрашены порошковой эмалью горячей сушки на основе полиэфирных смол; обработанные сопрягаемые поверхности изделий не окрашены.

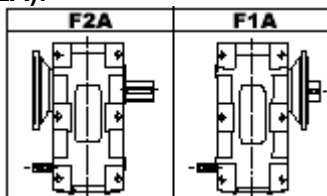
## 14. ИДЕНТИФИКАЦИОННАЯ МАРКИРОВКА РЕДУКТОРОВ

РЕДУКТОР	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ
<b>RAP 180 2 R F1A 26.4 P280 B3</b>	...

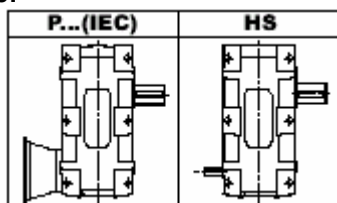
- **RAP**– изделие серии RAP (редуктор с параллельными валами)
- **180** – типоразмер редуктора: 180
- **2** – количество ступеней редукции (возможные значения: 2, 3)
- **R** – вариант исполнения (возможные варианты: R, L, D, H, S, RX, LX, DX, HX, SX):



- **F1A** – положение фланца (указывается только при заказе модификаций с фланцем): (возможные варианты: F1A, F2A):



- **26.4** – передаточное число
- **P280** – конфигурация на входе:



- **B3** – установочное рабочее положение редуктора. Возможные положения – B3 (стандартное исполнение), V3, V1, B8, VA, VB.
- ... – модификации (опции)

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ

**BN 280M 4 400/690-50 IP55 CLF B5**

**BN** – тип двигателя BN – трехфазный IEC.

**280M** – размер электродвигателя (для двигателей IEC – от 180 до 355).

**4** – количество полюсов. Возможные варианты – 2, 4, 6.

**400/690-50** – напряжение и частота

**IP55** – степень защиты (стандартное исполнение).

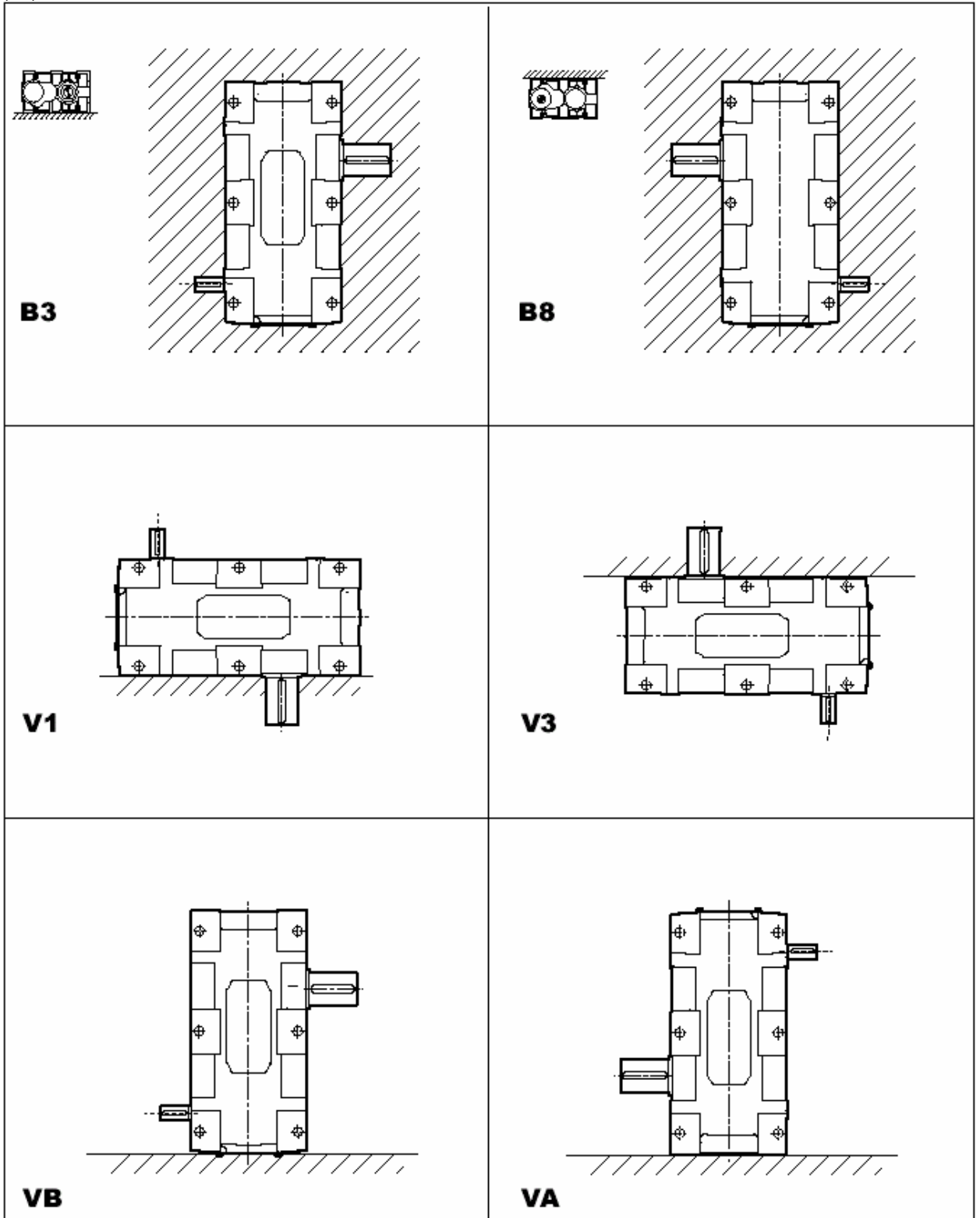
**CLF** – класс изоляции (стандартное исполнение).

**B5** – вариант конструкции B5. Возможные варианты – B5, B3-B5.



### 15. РАБОЧЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ РЕДУКТОРА

(B1)



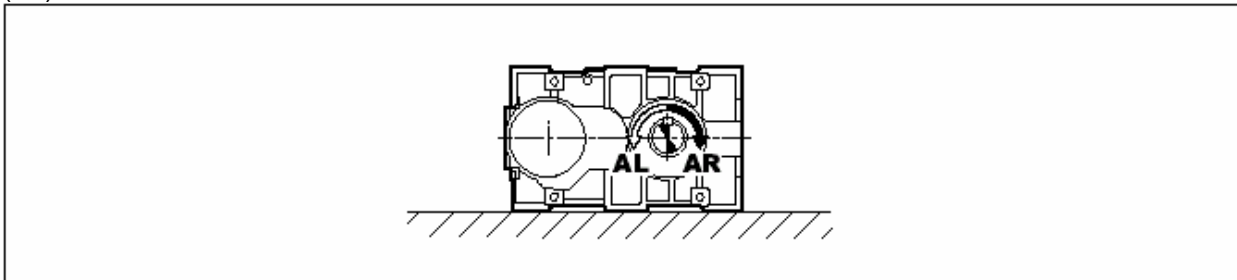
### **Дополнительные опции для редукторов**

#### **AL, AR**

По заказу возможно оснащение редукторов антиреверсным устройством, исключающим возможность отката и обеспечивающим вращение вала редуктора только в желаемом направлении.

Желаемое направление вращения выбирается пользователем и должно быть указано в идентификационной маркировке редуктора при заказе (код AL – левое или код AR – правое, см. рис. B2).

(B2)



#### **LO**

Редуктор поставляется заполненным синтетическим маслом, применяемым в настоящее время компанией BONFIGLIOLI RIDUTTORI, в количестве, соответствующем указанному в заказе рабочему положению.

#### **DV**

Двойной сальник на входном валу.

#### **DL**

Двойной сальник на выходном валу.

#### **VV**

Сальник из специального материала «Viton» на входном валу. Рекомендуется для применения при высоких температурах окружающей среды.

#### **PV**

Сальники из специального материала «Viton» на входном и выходном валах редуктора.

#### **RB**

Входной вал с выходом на две стороны.

#### **LP**

Принудительная смазка посредством самовсасывающего объемного насоса (стандартное исполнение для рабочего положения VA).

#### **LAB**

Лабиринтное уплотнение (бесконтактного типа) на выходном валу. Рекомендуется для применения в запыленных и абразивных средах.

**FV**

Принудительная вентиляция посредством вентилятора, установленного на входной вал (для увеличения предельной термической мощности).

**DM**

Выходной вал уменьшенного диаметра. Диаметр вала 160 мм.

**DW**

Устройство «Dry-well» («сухой колодец») на выходном валу. Опция применима только к редукторам с выходным валом, направленным вертикально вниз.

**Дополнительные опции для электродвигателей**

**D3**

Дополнительная термозащита: 3 биметаллических предохранителя.

**E3**

Дополнительная термозащита: 3 термистора для однополюсных и двухполюсных электродвигателей (по классу изоляции).

**E6**

Дополнительная термозащита: 3 термистора-выключателя по классу изоляции + 3 сигнальных термистора по классу ниже класса изоляции (например: F+V или H+F).

**H1**

Противоконденсатные нагреватели. Номинальное напряжение 230V ±10%.

**M3**

Соединительная коробка с 9 контактами.

**PN**

Указание нормированной мощности, приведенной к частоте 50 Гц на заводской табличке электродвигателя с электропитанием 60 Гц.

**PS**

Двусторонний вал привода (несовместимо с опциями RC и U1).

**RC**

Внешняя механическая защита: колпак для защиты от воздействия атмосферных осадков и проникновения в электродвигатель твердых частиц (несовместимо с опцией PS).

**RV**

Балансировка ротора по классу вибрации R.

**TP**

Тропикализация обмоток.

**U1**

Принудительная вентиляция (несовместимо с опцией PS).

### **Пиктограммы, используемые в таблицах технических характеристик**

Ниже приводятся толкования значений пиктограмм, используемых в таблицах технических характеристик:



мотор-редуктор с электродвигателем IEC.



редуктор с цельным входным валом.

## **16. СМАЗКА**

Смазка редукторов типа RAP 180 осуществляется маслом, залитым в картер редуктора, преимущественно методом разбрызгивания.

Если в заказе не указана опция LO, редуктор поставляется без масла, которое должно быть залито в картер редуктора пользователем перед первым пуском редуктора.

Данные о заправочных емкостях для масла приведены в таблице (B4). Приведенные в таблице данные носят справочный характер; окончательный контроль уровня масла производится пользователем через окно контроля уровня в корпусе редуктора или при помощи щупа после установки редуктора в рабочее положение.

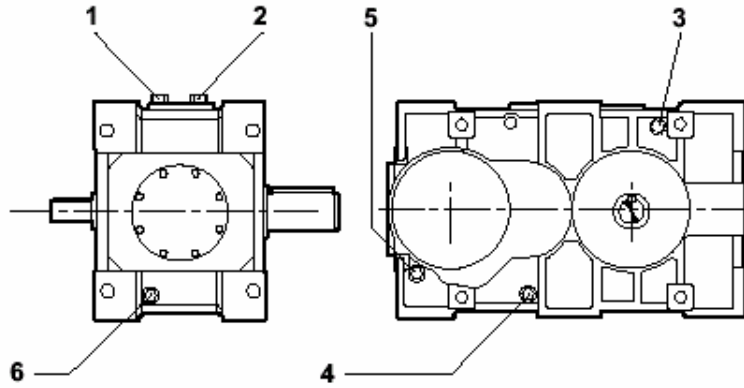
Для правильной смазки редукторов, эксплуатируемых в рабочих положениях **V1** и **V3**, необходимо периодически добавлять консистентную смазку в смазочные камеры у верхних подшипников через штуцеры, обозначенные буквами A, B, C и D на рис. (B5). Добавлять консистентную смазку Klüber STABURAGS NBU 8 EP через каждые 2000 часов работы.

Редукторы, предназначенные для эксплуатации в рабочих положениях **V1** и **V3**, по заказу могут оснащаться системой принудительной смазки посредством самовсасывающего объемного насоса (опция LP), что исключает необходимость добавления консистентной смазки. Перед принятием решения о необходимости опции LP рекомендуется обратиться за консультацией в Службу технической поддержки компании Bonfiglioli Riduttori для тщательного изучения условий работы редуктора.

Расположение штуцеров смазки на корпусе редукторов в зависимости от их рабочего положения показано на рис. (B5).

**Расположение маслозаливных, контрольных и маслосливных пробок в картере редуктора**

(B3)



редуктор	Рабочие положения					
	B3	B8	V1	V3	VA	VB
<b>RAP 180 2</b>	1 (C) 4 (S)	4 (C) 5 (L) 3 (S)	4 (C) 1 (L) 3 (S)	3 (C) 2 (L) 4 (S)	6 (C) 3 (L) 5 (S)	5 (C) 4 (L) 6 (S)
<b>RAP 180 3</b>	1 (C) 4 (S)	4 (C) 5 (L) 3 (S)	4 (C) 1 (L) 3 (S)	3 (C) 2 (L) 4 (S)	6 (C) 3 (L) 5 (S)	5 (C) 4 (L) 6 (S)

**Обозначения:**

*C – маслозаливная пробка/сапун  
L – пробка контроля уровня масла  
S – маслосливная пробка*

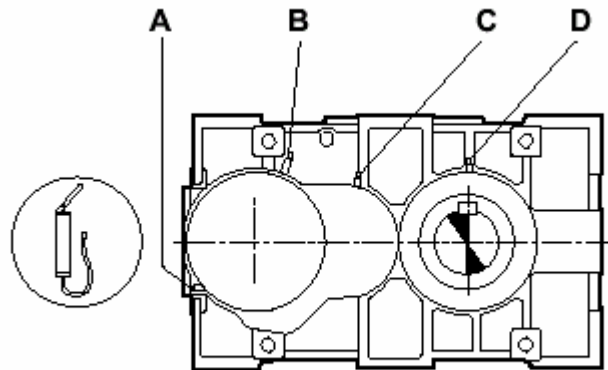
**Заправочные емкости (л)**

(B4)

редуктор	Рабочие положения					
	B3	B8	V1	V3	VA	VB
<b>RAP 180 2</b>	70	81	100	100	108	105
<b>RAP 180 3</b>	70	81	100	100	108	105

**Карта смазки**

(B5)



	Рабочие положения	
	V1	V3
<b>RAP 180 2</b>	B, C, D	B, C, D
<b>RAP 180 3</b>	A, B, C, D	A, B, C, D

Применяемая смазка	Klüber STABURAGS NBU 8 EP2000 часов
Периодичность	2000 часов

Обозначения: A, B, C, D - смазочные штуцеры (1/4")

Данные о вязкости применяемого масла приведены в таблице (B6) ниже:

(B6)

Тип нагрузки	$t_a$ 0 °C - 20 °C		$t_a$ 20 °C - 40 °C	
	Минеральное масло <b>ISO VG</b>	Синтетическое масло <b>ISO VG</b>	Минеральное масло <b>ISO VG</b>	Синтетическое масло <b>ISO VG</b>
Легкая нагрузка	150	150	220	220
Средняя нагрузка	150	150	320	220
Тяжелая нагрузка	220	220	460	320



## 17. РАДИАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ

Элементы привода, сочлененные с входным и/или выходным валом, создают силы, равнодействующая которых перпендикулярна оси вала. Величина этих сил не должна превышать способности вала и системы подшипников выдерживать действие таких сил.

В частности, абсолютная фактическая величина нагрузок **R<sub>c1</sub>**, приложенных к входному валу, и **R<sub>c2</sub>**, приложенных к выходному валу, должна быть меньше величины допустимой нагрузки **R<sub>n1</sub>** для входного вала и **R<sub>n2</sub>** для выходного вала, указанных в таблицах технических характеристик. Нагрузку, создаваемую внешним приводом, можно с достаточной точностью вычислить, пользуясь приведенными ниже формулами, относящимися соответственно к входному и выходному валу (в формулах величины с индексом <sup>(1)</sup> относятся ко входному валу, а величины с индексом <sup>(2)</sup> – к выходному валу):

(13)

$$R_{c1}[N] = \frac{2000 \times M_1[Nm] \times K_R}{d [mm]} ; R_{c2}[N] = \frac{2000 \times M_2[Nm] \times K_R}{d [mm]}$$

где:

$M_{1-2}$  [Нм] – крутящий момент, приложенный к валу

$d$  [мм] – максимальный диаметр сочлененного с валом компонента привода

$K_R = 1$  – коэффициент для цепной передачи

$K_R = 1,25$  – коэффициент для шестеренной передачи

$K_R = 1,5 - 2,5$  – коэффициент для клиноременной передачи

Процедура проверки будет различной в зависимости от точки приложения нагрузки к валу, а именно в зависимости от того, приложена ли нагрузка к середине хвостовика вала или точка ее приложения удалена от плеча вала на расстояние **x**:



**а) Нагрузка, приложенная к срединной точке хвостовика вала (рис. (B7))**

Результат вычисления фактической нагрузки сравнивается с приведенной в каталоге соответствующей величиной допустимой нагрузки. При этом для нагруженного вала должно выполняться следующее условие:

$$R_{c1} \leq R_{n1} \text{ [для входного вала]} \text{ и } R_{c2} \leq R_{n2} \text{ [для выходного вала]}$$

**б) Нагрузка, приложенная не к срединной точке хвостовика вала (рис. (B8))**

Если нагрузка приложена к точке, находящейся на расстоянии  $x$  от точки выхода вала из корпуса, величину допустимой нагрузки, приведенную в таблице технических характеристик, следует умножить на поправочный коэффициент, соответствующий расстоянию  $x$ :

(14)

$$\frac{a}{b \cdot x}$$

Коэффициенты расположения нагрузки  $a$  и  $b$  для входного и выходного валов различны.

Коэффициенты расположения нагрузки  $a$ ,  $b$  и  $c$  для обоих валов редуктора приведены в следующей таблице:

(B9)

Коэффициенты расположения нагрузки						
Тип редуктора	Выходной вал			Входной вал		
	$a$	$b$	$c$	$a$	$b$	$c$
<b>RAP 180</b>	<b>555</b>	<b>435</b>	<b>4300</b>	<b>155</b>	<b>85</b>	<b>3000</b>

Ниже приводится описание процедуры проверки:

**ВХОДНОЙ ВАЛ**

1. Вычислить:

(15)

$$R'_{x1} = R_{n1} \cdot \frac{a}{b \cdot x}$$

Примечание: для расчета необходимо выполнение следующего условия:

(16)

$$\frac{L}{2} \leq x \leq c$$

2. Вычислить:

(17)

$$R''_{x1} = \frac{1.050.000}{x}$$

3. Сравнить величины, полученные при вычислениях по формулам (15) и (17). Наименьшая из полученных величин будет равна максимально допустимой радиальной нагрузке на входной вал, т.е.  $R_{x1} = \min(R'_{x1}, R''_{x1})$ .

4. Необходимо обеспечить выполнение следующего условия:

(18)

$$R_{c1} \leq R_{x1}$$

## ВЫХОДНОЙ ВАЛ

1. Вычислить:

(19)

$$R'_{x2} = R_{n2} \cdot \frac{a}{b \cdot x}$$

Примечание: для расчета необходимо выполнение следующего условия:

(20)

$$\frac{L}{2} \leq x \leq c$$

2. Вычислить:

(21)

$$R''_{x2} = \frac{24.000.000}{x}$$

3. Сравнить величины, полученные при вычислениях по формулам (19) и (21). Наименьшая из полученных величин будет равна максимально допустимой радиальной нагрузке на входной вал, т.е.  $R_{x2} = \min(R'_{x2}, R''_{x2})$ .

4. Необходимо обеспечить выполнение следующего условия:  
(22)

$$R_{c2} \leq R_{x2}$$

### 18. ОСЕВЫЕ НАГРУЗКИ $A_{n1}$ , $A_{n2}$

Максимальные допустимые величины тяговых нагрузок на входной вал [ $A_{n1}$ ] и на выходной вал [ $A_{n2}$ ] вычисляются исходя из величин допустимых радиальных нагрузок [ $R_{n1}$ ] и [ $R_{n2}$ ] соответственно следующим образом:

(23)

$$A_{n1} = R_{n1} \cdot 0,2$$
$$A_{n2} = R_{n2} \cdot 0,2$$

Полученные величины тяговых нагрузок относятся к тяговым нагрузкам, действующим на валы одновременно с радиальными нагрузками.

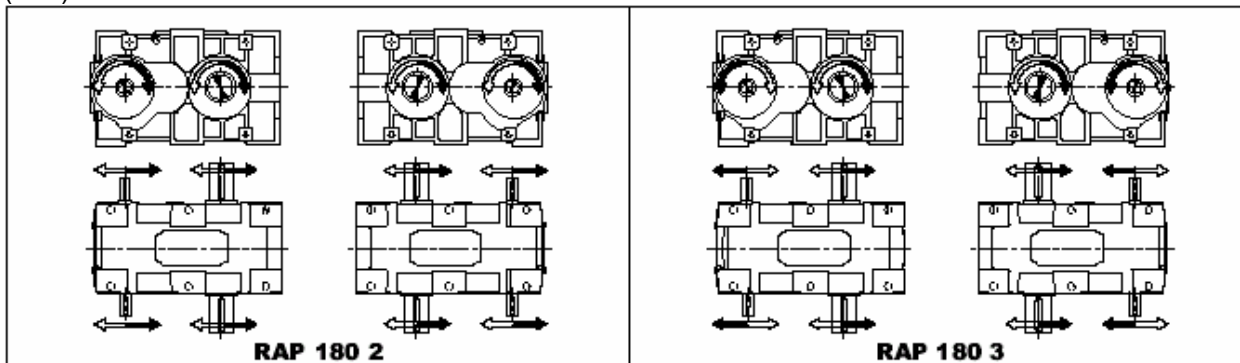
В особом случае, когда радиальная нагрузка равна нулю, принимается значение допустимой осевой нагрузки  $A_n$ , равное **50%** номинальной допустимой радиальной нагрузки  $R_n$  на тот же вал.

Если осевая нагрузка превышает допустимое значение или величины осевых нагрузок намного превышают величины радиальных нагрузок, следует обратиться за консультацией в Отдел технической поддержки компании BONFIGLIOLI RIDOTTORI.

## 19. НАПРАВЛЕНИЯ ВРАЩЕНИЯ ВАЛОВ


На рис. (B10) показаны взаимные направления вращения валов редукторов с параллельными валами RAP 180, имеющих 2 и 3 степени редукции.

(B10)




## 20. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОТОР-РЕДУКТОРОВ


### 15 kW

$n_2$ [min <sup>-1</sup> ]	$M_2$ [Nm]	S	i	$R_{n2}$ [N]	
4,1	32624	1,5	234,5	200000	RAP 180 3_234,5 P180 BN180L6
5,1	26669	1,7	191,7	200000	RAP 180 3_191,7 P180 BN180L6
6,2	21602	2,3	234,5	200000	RAP 180 3_234,5 P160 BN160L4
7,6	17659	2,5	191,7	200000	RAP 180 3_191,7 P160 BN160L4
9,0	15500	3,9	160,4	200000	RAP 180 3_160,4 P160 BN160L4


### 18,5 kW

$n_2$ [min <sup>-1</sup> ]	$M_2$ [Nm]	S	i	$R_{n2}$ [N]	
4,2	39898	1,3	234,5	200000	RAP 180 3_234,5 P200 BN200LA6
5,1	32616	1,4	191,7	200000	RAP 180 3_191,7 P200 BN200LA6
6,3	26452	1,9	234,5	200000	RAP 180 3_234,5 P180 BN180M4
7,7	21624	2,1	191,7	200000	RAP 180 3_191,7 P180 BN180M4
9,2	18093	3,3	160,4	200000	RAP 180 3_160,4 P180 BN180M4
11,2	14799	3,7	131,2	200000	RAP 180 3_131,2 P180 BN180M4
15,3	10812	3,7	191,7	200000	RAP 180 3_191,7 P160 BN160L2


### 22 kW

$n_2$ [min <sup>-1</sup> ]	$M_2$ [Nm]	S	i	$R_{n2}$ [N]	
4,2	47613	1,1	234,5	200000	RAP 180 3_234,5 P200 BN200LB6
5,1	38923	1,2	191,7	200000	RAP 180 3_191,7 P200 BN200LB6
6,3	31521	1,6	234,5	200000	RAP 180 3_234,5 P180 BN180L4
7,7	25768	1,7	191,7	200000	RAP 180 3_191,7 P180 BN180L4
9,2	21561	2,8	160,4	200000	RAP 180 3_160,4 P180 BN180L4
11,2	17636	3,1	131,2	200000	RAP 180 3_131,2 P180 BN180L4
13,0	15118	4,0	107,0	200000	RAP 180 3_107,0 P180 BN180L4
15,4	12794	3,1	191,7	200000	RAP 180 3_191,7 P180 BN180M2


### 30 kW

$n_2$ [min <sup>-1</sup> ]	$M_2$ [Nm]	S	i	$R_{n2}$ [N]	
6,3	42984	1,2	234,5	200000	RAP 180 3_234,5 P200 BN200L4
7,7	35139	1,3	191,7	200000	RAP 180 3_191,7 P200 BN200L4
9,2	29401	2,0	160,4	200000	RAP 180 3_160,4 P200 BN200L4
11,2	24049	2,3	131,2	200000	RAP 180 3_131,2 P200 BN200L4
13,7	19613	3,1	107,0	200000	RAP 180 3_107,0 P200 BN200L4
16,8	16039	3,4	87,5	200000	RAP 180 3_87,5 P200 BN200L4


### 37 kW

$n_2$ [min <sup>-1</sup> ]	$M_2$ [Nm]	<b>S</b>	<b>i</b>	$R_{n2}$ [N]	
6,3	52683	0,9	234,5	200000	RAP 180 3_234,5 P225 BN225S4
7,7	43067	1,0	191,7	200000	RAP 180 3_191,7 P225 BN225S4
9,2	36035	1,7	160,4	200000	RAP 180 3_160,4 P225 BN225S4
11,3	29475	1,9	131,2	200000	RAP 180 3_131,2 P225 BN225S4
13,8	24039	2,5	107,0	200000	RAP 180 3_107 P225 BN225S4
16,9	19658	2,8	87,5	198000	RAP 180 3_87,5 P225 BN225S4
20,6	16131	3,7	71,8	191000	RAP 180 3_71,8 P225 BN225S4
25,2	13188	3,8	58,7	182000	RAP 180 3_58,7 P225 BN225S4


### 45 kW

$n_2$ [min <sup>-1</sup> ]	$M_2$ [Nm]	<b>S</b>	<b>i</b>	$R_{n2}$ [N]	
7,0	55384	0,9	191,7	200000	RAP 180 3_191,7 P225 BN225M4
9,2	43876	1,4	160,4	200000	RAP 180 3_160,4 P225 BN225M4
11,3	35888	1,5	131,2	200000	RAP 180 3_131,2 P225 BN225M4
13,8	29269	2,0	107,0	198000	RAP 180 3_107,0 P225 BN225M4
16,9	23935	2,3	87,5	191000	RAP 180 3_87,5 P225 BN225M4
20,6	19640	3,1	71,8	186000	RAP 180 3_71,8 P225 BN225M4
25,2	16057	3,1	58,7	178000	RAP 180 3_58,7 P225 BN225M4
32,0	12641	4,0	87,5	167000	RAP 180 3_87,5 P225 BN225M2


### 55 kW

$n_2$ [min <sup>-1</sup> ]	$M_2$ [Nm]	<b>S</b>	<b>i</b>	$R_{n2}$ [N]	
9,2	53525	1,1	160,4	192000	RAP 180 3_160,4 P250 BN250M4
11,3	43781	1,3	131,2	190000	RAP 180 3_131,2 P250 BN250M4
13,8	35706	1,7	107,0	188000	RAP 180 3_107,0 P250 BN250M4
16,9	29199	1,9	87,5	183000	RAP 180 3_87,5 P250 BN250M4
20,6	23960	2,5	71,8	179000	RAP 180 3_71,8 P250 BN250M4
25,2	19588	2,6	58,7	172000	RAP 180 3_58,7 P250 BN250M4
35,0	14116	3,5	42,3	162000	RAP 180 3_42,3 P250 BN250M4
42,8	11546	3,6	34,6	155000	RAP 180 3_34,6 P250 BN250M4


### 75 kW

$n_2$ [min <sup>-1</sup> ]	$M_2$ [Nm]	<b>S</b>	<b>i</b>	$R_{n2}$ [N]	
11,3	59567	0,9	131,2	163000	RAP 180 3_131,2 P280 BN280S4
13,9	48580	1,2	107,0	168000	RAP 180 3_107,0 P280 BN280S4
17,0	39727	1,4	87,5	166000	RAP 180 3_87,5 P280 BN280S4
20,7	32599	1,8	71,8	165000	RAP 180 3_71,8 P280 BN280S4
25,3	26651	1,9	58,7	160000	RAP 180 3_58,7 P280 BN280S4
35,1	19205	2,6	42,3	154000	RAP 180 3_42,3 P280 BN280S4
42,9	15709	2,6	34,6	148000	RAP 180 3_34,6 P280 BN280S4
50,6	13298	3,2	58,7	140000	RAP 180 3_58,7 P280 BN280S2
56,3	12241	3,7	26,4	138000	RAP 180 2_26,4 P280 BN280S4

### 90 kW


$n_2$ [min <sup>-1</sup> ]	$M_2$ [Nm]	<b>S</b>	<b>i</b>	$R_{n2}$ [N]	
13,9	58236	1,0	107,0	153000	RAP 180 3_107,0 P280 BN280M4
17,0	47623	1,2	87,5	153000	RAP 180 3_87,5 P280 BN280M4
20,7	39078	1,5	71,8	155000	RAP 180 3_71,8 P280 BN280M4
25,3	31948	1,6	58,7	152000	RAP 180 3_58,7 P280 BN280M4
35,1	23022	2,2	42,3	148000	RAP 180 3_42,3 P280 BN280M4
42,9	18831	2,2	34,6	143000	RAP 180 3_34,6 P280 BN280M4
50,6	16002	2,7	58,7	139000	RAP 180 3_58,7 P280 BN280M2
56,3	14674	3,1	26,4	133000	RAP 180 2_26,4 P280 BN280M4
68,8	12006	3,7	21,6	128000	RAP 180 2_21,6 P280 BN280M4
80,7	10227	3,9	18,4	125000	RAP 180 2_18,4 P280 BN280M4

### 110 kW


$n_2$ [min <sup>-1</sup> ]	$M_2$ [Nm]	<b>S</b>	<b>i</b>	$R_{n2}$ [N]	
17,0	58036	0,9	87,5	136000	RAP 180 3_87,5 P315 BN315S4
20,7	47622	1,3	71,8	142000	RAP 180 3_71,8 P315 BN315S4
25,3	38934	1,3	58,7	140000	RAP 180 3_58,7 P315 BN315S4
28,6	34742	1,4	34,6	141000	RAP 180 3_34,6 P315 BN315MB6
35,1	28056	1,8	42,3	141000	RAP 180 3_42,3 P315 BN315S4
42,9	22949	1,8	34,6	136000	RAP 180 3_34,6 P315 BN315S4
53,8	18869	2,6	18,4	128000	RAP 180 2_18,4 P315 BN315MB6
56,3	17883	2,5	26,4	127000	RAP 180 2_26,4 P315 BN315S4
68,8	14631	3,1	21,6	123000	RAP 180 2_21,6 P315 BN315S4
80,7	12464	3,2	18,4	121000	RAP 180 2_18,4 P315 BN315S4
99,0	10161	3,9	15,0	116000	RAP 180 2_15,0 P315 BN315S4




### 132 kW

$n_2$ [min <sup>-1</sup> ]	$M_2$ [Nm]	<b>S</b>	<b>i</b>	$R_{n2}$ [N]	
20,7	57544	1,0	71,8	127000	RAP 180 3_71,8 P315 BN315MA4
25,3	47045	1,1	58,7	128000	RAP 180 3_58,7 P315 BN315MA4
35,1	33901	1,5	42,3	132000	RAP 180 3_42,3 P315 BN315MA4
42,9	27730	1,5	34,6	129000	RAP 180 3_34,6 P315 BN315MA4
53,8	22504	2,2	18,4	121000	RAP 180 2_18,4 P315 BN315MC6
56,3	21608	2,1	26,4	121000	RAP 180 2_26,4 P315 BN315MA4
68,8	17680	2,5	21,6	118000	RAP 180 2_21,6 P315 BN315MA4
80,7	15060	2,7	18,4	116000	RAP 180 2_18,4 P315 BN315MA4
99,0	12277	3,3	15,0	112000	RAP 180 2_15,0 P315 BN315MA4
125,8	9658	3,6	11,8	108000	RAP 180 2_11,8 P315 BN315MA4


### 160 kW

$n_2$ [min <sup>-1</sup> ]	$M_2$ [Nm]	<b>S</b>	<b>i</b>	$R_{n2}$ [N]	
28,6	50360	1,0	34,6	114000	RAP 180 3_34,6 P315 BN315MD6
35,1	44812	1,1	42,3	121000	RAP 180 3_42,3 P315 BN315MB4
42,9	36655	1,1	34,6	120000	RAP 180 3_34,6 P315 BN315MB4
53,8	27351	1,8	18,4	112000	RAP 180 2_18,4 P315 BN315MD6
56,3	28563	1,6	26,4	112000	RAP 180 2_26,4 P315 BN315MB4
68,8	23369	1,9	21,6	111000	RAP 180 2_21,6 P315 BN315MB4
80,7	19907	2,0	18,4	110000	RAP 180 2_18,4 P315 BN315MB4
99,0	16229	2,5	15,0	107000	RAP 180 2_15,0 P315 BN315MB4
125,8	12767	2,7	11,8	104000	RAP 180 2_11,8 P315 BN315MB4
153,1	10495	3,3	9,7	100000	RAP 180 2_9,7 P315 BN315MB4


### 200 kW

$n_2$ [min <sup>-1</sup> ]	$M_2$ [Nm]	<b>S</b>	<b>i</b>	$R_{n2}$ [N]	
35,2	51046	1,0	42,3	105000	RAP 180 3_42,3 P315 BN315MC4
43,1	41754	1,0	34,6	107000	RAP 180 3_34,6 P315 BN315MC4
53,8	34102	1,5	18,4	99000	RAP 180 2_18,4 P355 BN355LA6
56,4	32537	1,4	26,4	100000	RAP 180 2_26,4 P315 BN315MC4
69,0	26621	1,7	21,6	101000	RAP 180 2_21,6 P315 BN315MC4
81,0	22677	1,8	18,4	102000	RAP 180 2_18,4 P315 BN315MC4
99,3	18487	2,2	15,0	100000	RAP 180 2_15,0 P315 BN315MC4
126,3	14543	2,4	11,8	99000	RAP 180 2_11,8 P315 BN315MC4
153,6	11955	2,9	9,7	96000	RAP 180 2_9,7 P315 BN315MC4


## 250 kW

$n_2$ [min <sup>-1</sup> ]	$M_2$ [Nm]	<b>S</b>	<b>i</b>	$R_{n2}$ [N]	
37,5	61099	0,9	26,4	67000	RAP 180 2_26,4 P355 BN355LB6
45,8	49990	1,1	21,6	75000	RAP 180 2_21,6 P355 BN355LB6
56,4	40485	1,1	26,4	85000	RAP 180 2_26,4 P355 BN355LA4
69,0	33124	1,4	21,6	88000	RAP 180 2_21,6 P355 BN355LA4
81,0	28216	1,4	18,4	92000	RAP 180 2_18,4 P355 BN355LA4
99,3	23003	1,7	15,0	92000	RAP 180 2_15,0 P355 BN355LA4
126,3	18095	1,9	11,8	92000	RAP 180 2_11,8 P355 BN355LA4
153,6	14875	2,4	9,7	90000	RAP 180 2_9,7 P355 BN355LA4


## 280 kW


$n_2$ [min <sup>-1</sup> ]	$M_2$ [Nm]	<b>S</b>	<b>i</b>	$R_{n2}$ [N]	
45,8	56360	1,0	21,6	63000	RAP 180 2_21,6 P355 BN355LC6
56,4	45204	1,0	26,4	76000	RAP 180 2_26,4 P355 BN355LB4
69,0	36985	1,2	21,6	80000	RAP 180 2_21,6 P355 BN355LB4
81,0	31506	1,3	18,4	85000	RAP 180 2_18,4 P355 BN355LB4
99,3	25684	1,6	15,0	86000	RAP 180 2_15,0 P355 BN355LB4
126,3	20205	1,7	11,8	88000	RAP 180 2_11,8 P355 BN355LB4
153,6	16609	2,1	9,7	87000	RAP 180 2_9,7 P355 BN355LB4

## 315 kW

$n_2$ [min <sup>-1</sup> ]	$M_2$ [Nm]	<b>S</b>	<b>i</b>	$R_{n2}$ [N]	
53,8	53663	0,9	18,4	62000	RAP 180 2_18,4 P355 BN355LD6
66,0	43747	1,1	15,0	69000	RAP 180 2_15,0 P355 BN355LD6
69,0	41862	1,1	21,6	72000	RAP 180 2_21,6 P355 BN355LC4
81,0	35660	1,1	18,4	78000	RAP 180 2_18,4 P355 BN355LC4
99,3	29071	1,4	15,0	80000	RAP 180 2_15,0 P355 BN355LC4
126,3	22869	1,5	11,8	84000	RAP 180 2_11,8 P355 BN355LC4
153,6	18799	1,9	9,7	83000	RAP 180 2_9,7 P355 BN355LC4

## 21. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕДУКТОРОВ

<b>RAP 180</b>											<b>61000 Nm</b>	
		$n_1 = 2800 \text{ min}^{-1}$					$n_1 = 1400 \text{ min}^{-1}$					
	i	$n_2$ [ $\text{min}^{-1}$ ]	$Mn_2$ [Nm]	$Pn_1$ [kW]	$Rn_1$ [N]	$Rn_2$ [N]	$n_2$ [ $\text{min}^{-1}$ ]	$Mn_2$ [Nm]	$Pn_1$ [kW]	$Rn_1$ [N]	$Rn_2$ [N]	
RAP 180 2_9,7	9,7	288,7	30000	943,9	5800	43000	144,3	35000	550,6	8600	56500	
RAP 180 2_11,8	11,8	237,3	31000	801,8	9500	48700	118,6	35000	452,6	13800	65300	
RAP 180 2_15,0	15,0	186,7	34000	691,8	5900	49700	93,3	40000	406,9	8600	64400	
RAP 180 2_18,4	18,4	152,2	35000	580,6	10000	56200	76,1	40000	331,7	13800	74500	
RAP 180 2_21,6	21,6	129,6	38000	536,9	4700	55200	64,8	45000	317,9	6900	71100	
RAP 180 2_26,4	26,4	106,1	40000	462,4	8200	61000	53,0	45000	260,1	12400	82400	
RAP 180 3_34,6	34,6	80,9	35000	315,3	14000	88600	40,5	41000	184,7	15000	110000	
RAP 180 3_42,3	42,3	66,2	43000	316,9	13900	86700	33,1	50000	184,2	15000	107300	
RAP 180 3_58,7	58,7	47,7	43000	228,3	13200	100000	23,9	50000	132,8	15000	125600	
RAP 180 3_71,8	71,8	39,0	52000	225,7	13600	99300	19,5	60000	130,2	15000	123400	
RAP 180 3_87,5	87,5	32,0	49000	174,6	11800	112900	16,0	55000	98,0	15000	143900	
RAP 180 3_107,0	107,0	26,2	57000	166,0	13600	114300	13,1	60000	87,4	15000	151900	
RAP 180 3_131,1	131,1	21,4	55000	130,8	10000	127000	10,7	55000	65,4	15000	174400	
RAP 180 3_160,4	160,4	17,5	58000	112,7	15000	138300	8,7	60000	58,3	15000	184200	
RAP 180 3_191,7	191,7	14,6	40000	65,0	4500	175000	7,3	45000	36,6	6300	200000	
RAP 180 3_234,5	234,5	11,9	45000	59,8	5000	184300	6,0	50000	33,2	7000	200000	

		$n_1 = 900 \text{ min}^{-1}$					$n_1 = 500 \text{ min}^{-1}$				
	i	$n_2$ [ $\text{min}^{-1}$ ]	$Mn_2$ [Nm]	$Pn_1$ [kW]	$Rn_1$ [N]	$Rn_2$ [N]	$n_2$ [ $\text{min}^{-1}$ ]	$Mn_2$ [Nm]	$Pn_1$ [kW]	$Rn_1$ [N]	$Rn_2$ [N]
RAP 180 2_9,7	9,7	92,8	42000	424,9	8200	60100	51,5	50000	280,8	9900	72900
RAP 180 2_11,8	11,8	76,3	44000	365,9	13000	67700	42,4	52000	240,1	15000	81500
RAP 180 2_15,0	15,0	60,0	48000	314,0	8200	69500	33,3	57000	207,0	10000	83300
RAP 180 2_18,4	18,4	48,9	50000	266,6	13200	77700	27,2	57000	168,8	15000	97200
RAP 180 2_21,6	21,6	41,7	54000	245,3	6200	76600	23,1	59000	148,8	11000	101000
RAP 180 2_26,4	26,4	34,1	56000	208,1	11700	86200	18,9	58000	119,7	15000	118000
RAP 180 3_34,6	34,6	26,0	50000	144,8	15000	122300	14,5	55000	88,4	15000	153000
RAP 180 3_42,3	42,3	21,3	50000	118,5	15000	137200	11,8	59000	77,6	15000	164600
RAP 180 3_58,7	58,7	15,3	50000	85,4	15000	156300	8,5	56000	53,1	15000	193300
RAP 180 3_71,8	71,8	12,5	61000	85,1	15000	157300	7,0	61000	47,3	15000	200000
RAP 180 3_87,5	87,5	10,3	55000	63,0	15000	178300	5,7	56000	35,6	15000	200000
RAP 180 3_107,0	107	8,4	61000	57,1	15000	188700	4,7	61000	31,7	15000	200000
RAP 180 3_131,1	131,1	6,9	55000	42,0	15000	200000	3,8	56000	23,8	15000	200000
RAP 180 3_160,4	160,4	5,6	61000	38,1	15000	200000	3,1	61000	21,2	15000	200000
RAP 180 3_191,7	191,7	4,7	45000	23,5	8350	200000	2,6	46000	13,4	11400	200000
RAP 180 3_234,5	234,5	3,8	50000	21,4	9100	200000	2,1	51000	12,1	12200	200000

## 22. ВОЗМОЖНОСТИ КОМБИНАЦИЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ С РЕДУКТОРАМИ

В таблице (B11) приведены физически возможные комбинации электродвигателей с редукторами. Для правильного выбора комбинации электродвигателя и редуктора исходя из их технических характеристик необходимо следовать рекомендациям по процедуре выбора, данным в разделе 8 настоящего каталога.

(B11)

редуктор	Типоразмер электродвигателя IEC-IM B5							
	160	180	200	225	250	280	315	355
RAP 180 2								
i =	—	—	—	—	—	> 26,4	≤ 26,4	≤ 26,4
RAP 180 3								
i =	≥ 160,4	≥ 131,2	≥ 87,5	≥ 58,7	≥ 3,6	≥ 3,6	≥ 3,6	—

 возможная комбинация

## 23. МОМЕНТ ИНЕРЦИИ

В таблице ниже приведены значения момента инерции  $J_r$  [кг м<sup>2</sup>] на входном валу редуктора.


Обозначения, используемые в таблице:



Значения для редукторов с переходником для электродвигателя IEC (IEC размер...).

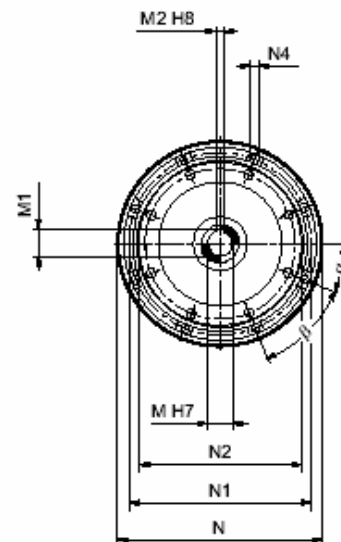
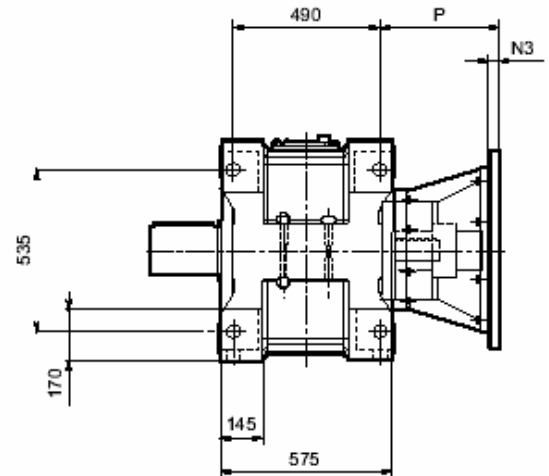
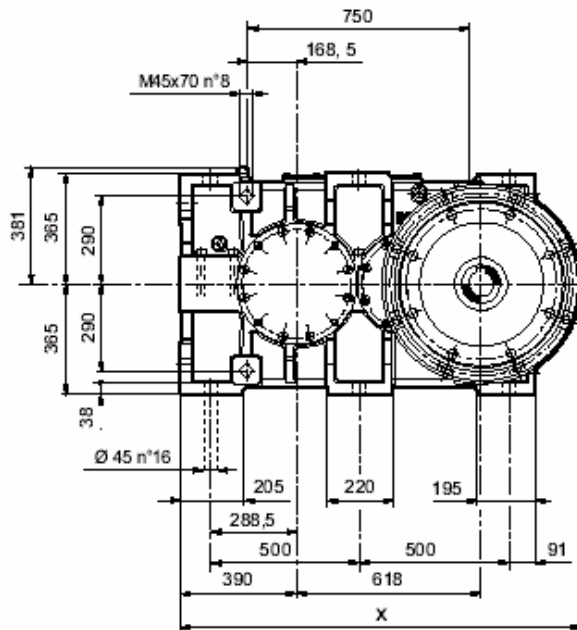


Значения для редукторов с цельным входным валом.

Tipo Type Typ Type	i	J ( $\cdot 10^4$ ) [ Kg $m^2$ ]								
		160	180	200	225	250	280	315	355	
RAP 180 2_9,7	9,7	—	—	—	—	—	—	536,209	627,241	450,2
RAP 180 2_11,8	11,8	—	—	—	—	—	—	502,892	593,924	416,883
RAP 180 2_15,0	15,0	—	—	—	—	—	—	352,274	443,305	266,265
RAP 180 2_18,4	18,4	—	—	—	—	—	—	338,477	429,508	252,468
RAP 180 2_21,6	21,6	—	—	—	—	—	—	249,617	340,648	163,608
RAP 180 2_26,4	26,4	—	—	—	—	—	183,974	242,946	333,978	156,937
RAP 180 3_34,6	34,6	—	—	—	—	136,549	135,082	194,054	—	108,045
RAP 180 3_42,3	42,3	—	—	—	—	133,944	132,476	191,448	—	105,439
RAP 180 3_58,7	58,7	—	—	—	865,42	860,21	845,53	143,526	—	575,17
RAP 180 3_71,8	71,8	—	—	—	856,36	851,16	836,48	142,621	—	566,11
RAP 180 3_87,5	87,5	—	—	696,73	692,68	687,47	672,79	—	—	402,43
RAP 180 3_107,0	107,0	—	—	692,66	688,61	683,4	668,72	—	—	398,36
RAP 180 3_131,2	131,2	—	589,36	585,27	581,21	576,01	—	—	—	290,96
RAP 180 3_160,4	160,4	589,88	587,54	583,46	579,4	574,19	—	—	—	891,5
RAP 180 3_191,7	191,7	536,14	533,8	529,71	529,71	—	—	—	—	235,4
RAP 180 3_234,5	234,5	535,29	532,95	528,86	528,86	—	—	—	—	234,56

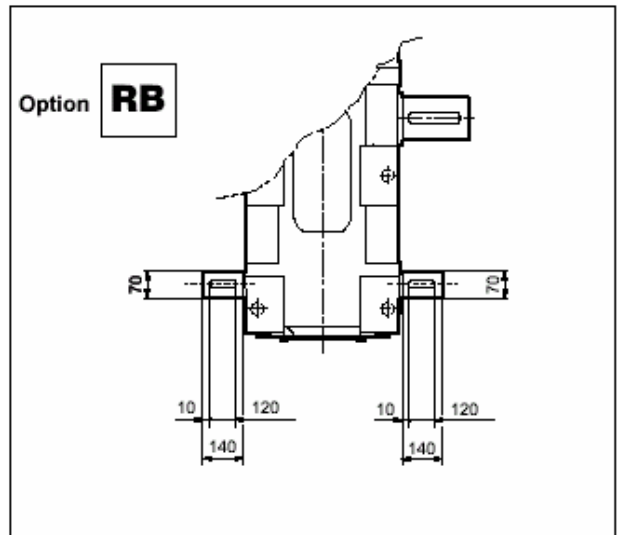
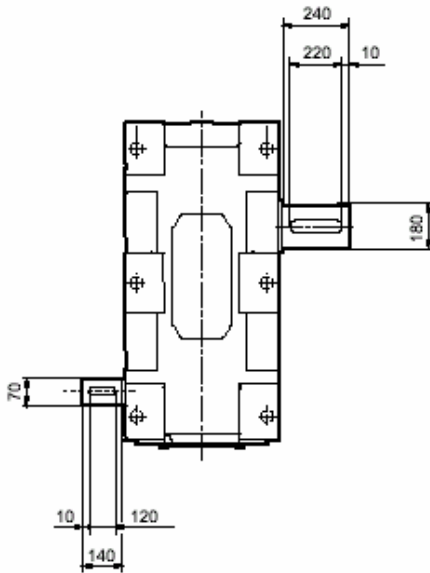
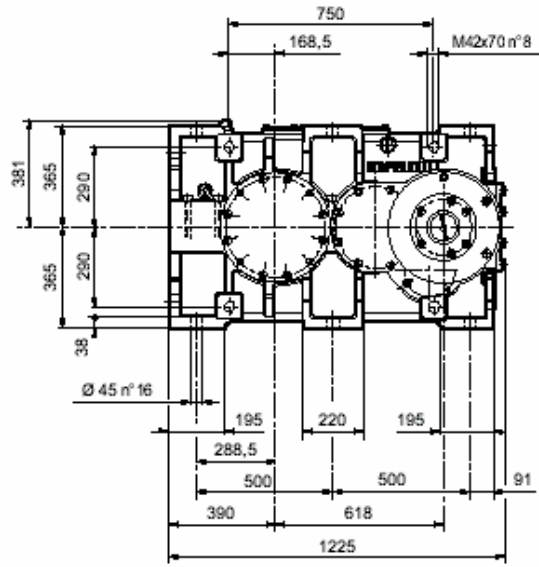
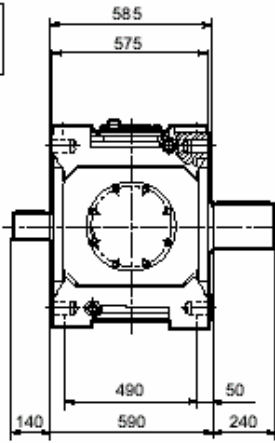
## 24. РАЗМЕРЫ

**P\_(IEC)**



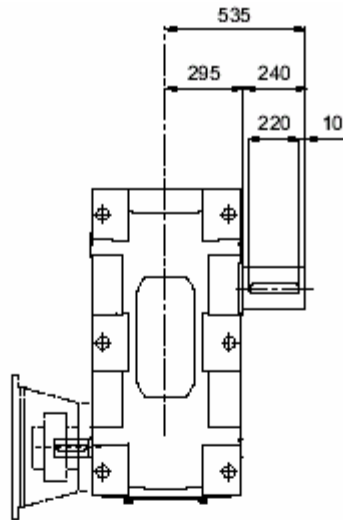
	RAP 180 2 - RAP 180 3												
	N	N1	N2	N3	N4			M	M1	M2	P	X	Kg
RAP 180_P 160	350	300	250	20	Ø18 - n°4	45°	90°	42	45	12	621	1283	1510
RAP 180_P 180	350	300	250	20	Ø18 - n°4	45°	90°	48	51,5	14	621	1283	1510
RAP 180_P 200	400	350	300	20	Ø18 - n°4	45°	90°	55	59	16	621	1283	1510
RAP 180_P 225	450	400	350	45	Ø18 - n°8	22° 30'	45°	60	64	18	646	1283	1510
RAP 180_P 250	550	500	450	43	Ø18 - n°8	22° 30'	45°	65	69	18	601	1283	1510
RAP 180_P 280	550	500	450	43	Ø18 - n°8	22° 30'	45°	75	79,5	20	601	1283	1510
RAP 180_P 315	660	600	550	35	Ø22 - n°8	22° 30'	45°	80	85	22	636	1338	1510
RAP 180_P 355	800	740	680	45	Ø22 - n°8	22° 30'	45°	100	106	28	646	1408	1510

**HS**

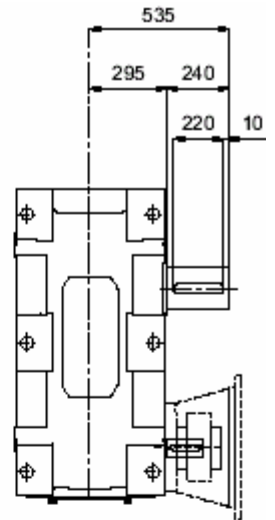


Входной вал	Выходной вал		Полый выходной вал
	Стандартное исполнение	Опция DM	Исполнение H
$d \times l = 70 \text{ h6} \times 140$	$d \times l = 180 \text{ h6} \times 240$	$d \times l = 160 \text{ h6} \times 240$	$d \times l = 160 \text{ H7} \times 240$

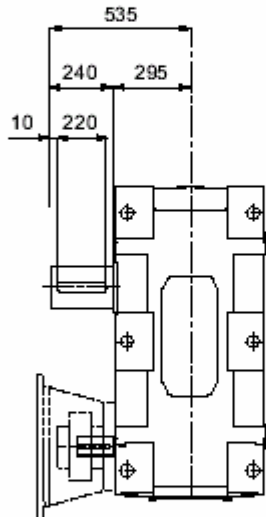
**R**



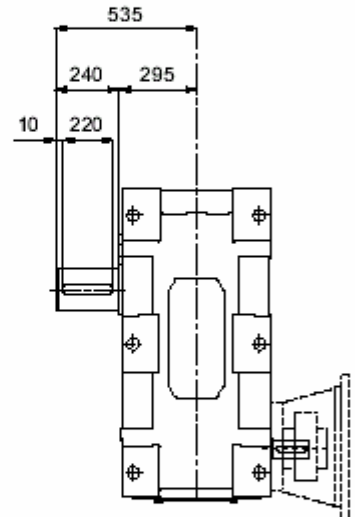
**RX**



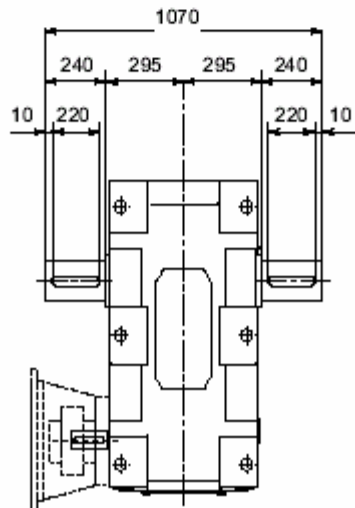
**L**



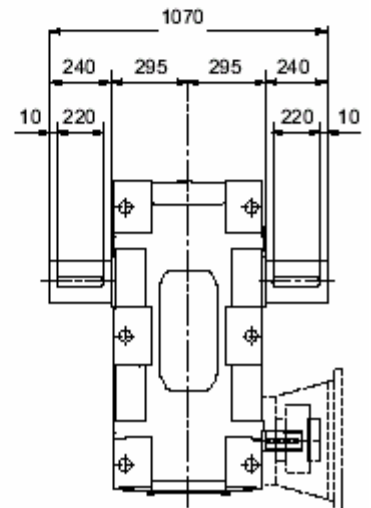
**LX**



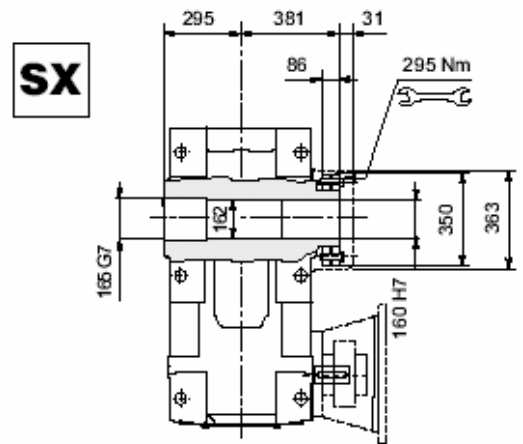
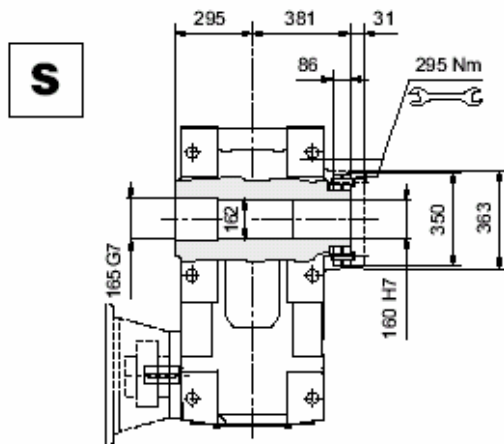
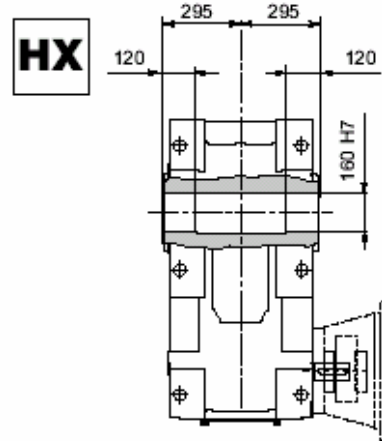
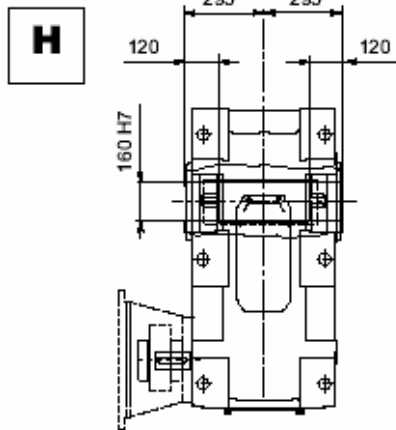
**D**



**DX**







## 25. ОПЦИИ

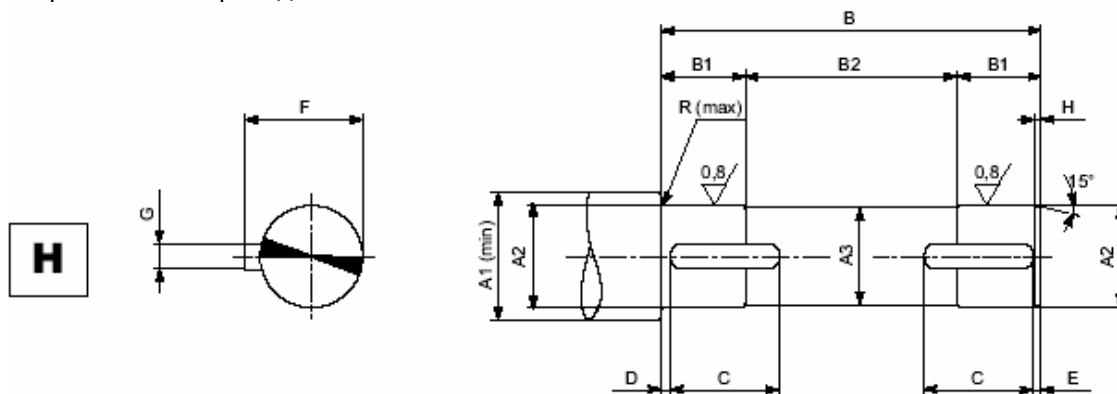
<p><b>Фланец</b></p> <p><b>FA</b></p>	
<p><b>Система принудительного охлаждения</b></p> <p><b>FV</b></p>	
<p><b>Устройство «Dry-well» («сухой колодец»)</b></p> <p><b>DW</b></p>	
<p><b>Масляный насос принудительной смазки</b></p> <p><b>LP</b></p>	

## 26. ВАЛ ПРИВОДИМОГО МЕХАНИЗМА

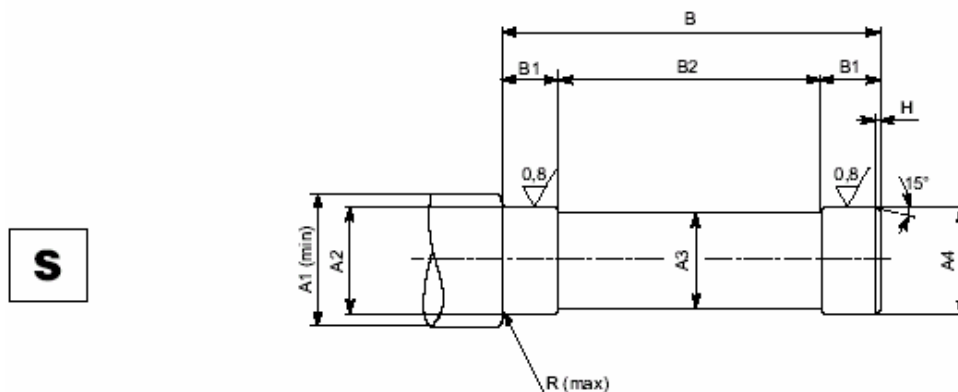
Хвостовик вала приводимого механизма должен быть изготовлен из высококачественной легированной стали. В таблицах ниже приведены размеры, на которые следует ориентироваться при изготовлении или выборе вала для приводимого механизма.

Для редукторов в исполнении H рекомендуется также применение устройства, обеспечивающего осевую фиксацию вала (на рисунке не показано).

Количество и размеры резьбовых отверстий на торце вала выбираются в соответствии с потребностями приводимого механизма.



RAP 180	A1	A2	A3	B	B1	B2	C	D	E	F	G	H	R	шпонка
		175	160f7	159	587	117	353	200	5	5	169	40	3	3



RAP 180	A1	A2	A3	A4	B	B1	B2	H	R
		180	165 h7	159	160 g6	704	87	466	3

### 27. СИМВОЛЫ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН И ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

<i>Символ</i>	<i>Единица измерения</i>	<i>Наименование</i>
$\cos\varphi$	–	Коэффициент мощности
$\eta$	–	Коэффициент полезного действия, кпд
$f_m$	–	Коэффициент регулирования мощности
$f_t$	–	Термический коэффициент
$I$	–	Продолжительность включения (относительная)
$I_n$	[А]	Номинальная сила тока
$I_s$	[А]	Ток на заторможенном роторе
$J_c$	[Кг м <sup>2</sup> ]	Момент инерции нагрузки
$J_m$	[Кг м <sup>2</sup> ]	Момент инерции двигателя
$K_c$	–	Коэффициент крутящего момента
$K_d$	–	Коэффициент нагрузки
$K_J$	–	Коэффициент инерции
$M_a$	[Н м]	Средний пусковой момент
$M_n$	[Н м]	Номинальный крутящий момент
$M_L$	[Н м]	Обратный крутящий момент во время ускорения
$M_s$	[Н м]	Пусковой крутящий момент
$n$	[мин <sup>-1</sup> ]	Номинальная скорость вращения
$P_n$	[кВт]	Номинальная мощность двигателя
$t_a$	[°С]	Температура окружающей среды
$t_f$	[мин]	Время работы при постоянной нагрузке
$t_r$	[мин]	Время покоя

## 28. ИДЕНТИФИКАЦИОННАЯ МАРКИРОВКА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ
<b>BN 280M 4 400/690-50 IP55 CLF B5</b>

**BN** – тип двигателя BN – трехфазный IEC.

**280M** – размер электродвигателя (для двигателей IEC – от 180 до 355).

**4** – количество полюсов. Возможные варианты – 2, 4, 6.

**400/690-50** – напряжение и частота

**IP55** – степень защиты (стандартное исполнение).

**CLF** – класс изоляции (стандартное исполнение).

**B5** – вариант конструкции B5. Возможные варианты – B5, B35.

### **Дополнительные опции для электродвигателей**

#### **D3**

Дополнительная термозащита: 3 биметаллических предохранителя.

#### **E3**

Дополнительная термозащита: 3 термистора для однополюсных и двухполюсных электродвигателей (по классу изоляции).

#### **E6**

Дополнительная термозащита: 3 термистора-выключателя по классу изоляции + 3 сигнальных термистора по классу ниже класса изоляции (например: F+V или H+F).

#### **H1**

Противоконденсатные нагреватели. Номинальное напряжение 230V  $\pm$ 10%.

#### **M3**

Соединительная коробка с 9 контактами.

#### **PN**

Указание нормированной мощности, приведенной к частоте 50 Гц на заводской табличке электродвигателя с электропитанием 60 Гц.

#### **PS**

Двусторонний вал привода (несовместимо с опциями RC и U1).

#### **RC**

Внешняя механическая защита: колпак для защиты от воздействия атмосферных осадков и проникновения в электродвигатель твердых частиц (несовместимо с опцией PS).

#### **RV**

Балансировка ротора по классу вибрации R.

#### **TP**

Тропикализация обмоток.

#### **U1**

Принудительная вентиляция (несовместимо с опцией PS).

## **29. МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

### **Охлаждение двигателя**

Двигатели имеют внешнюю систему охлаждения (IC 411 в соответствии с CEI 2-7 / IEC 34-6) и оснащены пластиковым радиальным вентилятором. Электродвигатель следует устанавливать таким образом, чтобы между кожухом вентилятора и стеной имелось пространство, достаточное для свободного доступа к двигателю воздуха, а также для производства работ по обслуживанию двигателя и тормоза (при его наличии).

На заказ возможна поставка электродвигателей с автономной системой принудительной вентиляции IC 416 (опция U1). Автономная вентиляция позволяет повысить коэффициент режима работы электродвигателя при его питании через инвертер и при длительной работе на малой скорости.

### **Направление вращения**

Возможно вращение валов электродвигателей в обоих направлениях. При подсоединении выводов U1, V1, W1 к фазам L1, L2, L3 вал электродвигателя вращается по часовой стрелке (вид со стороны привода). Обратное направление вращения (против часовой стрелки) достигается изменением подсоединения двух фаз.

### **Уровень шума**

Результаты замеров уровня шума по стандарту ISO 1680 соответствуют максимальным пределам, предписанным стандартами CEI 2-24 / IEC 34-9.

## **30. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

### **Напряжение электропитания**

Стандартные характеристики электропитания: 400 Δ / 690 Y, 50 Гц ± 10%.

### **Номинальная мощность**

В таблицах настоящего каталога приводятся технические характеристики электродвигателей при их работе от сети с частотой 50 Гц при характеристиках окружающей среды согласно стандартам CEI 2-3 / IEC 34-1 (температура окружающей среды + 40 °С при высоте над уровнем моря ≤ 1000 м).

Допускается эксплуатация электродвигателей при температурах от 40°С до 60°С и на высотах над уровнем моря свыше 1000 м с учетом коэффициентов снижения мощности, указанных в таблицах (С14) и (С15):

(С14)

Температура окружающей среды	40°С	45°С	50°С	55°С	60°С
Допустимая мощность в % от номинальной	100%	95%	90%	85%	80%

(C15)

Высота над уровнем моря (м)	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
Допустимая мощность в % от номинальной	100%	96%	93%	90%	85%	80%	77%

Коэффициенты изменения мощности в зависимости от высоты над уровнем моря даны для температур окружающей среды от 30 до 40°C.

В случае необходимости эксплуатации электродвигателей в условиях, вызывающих снижение мощности более чем на 15% рекомендуется обратиться в Отдел технического обслуживания компании-изготовителя.

#### **Класс изоляции**

В электродвигателях Bonfiglioli в стандартном исполнении применяются изоляционные материалы (эмалированная проволока, изоляторы, пропитка смолами) класса **F** или **H**.

Благодаря тщательному подбору изоляционных материалов электродвигатели пригодны для работы в жарком климате и в условиях обычной вибрации.

В случае необходимости эксплуатации двигателя в среде с присутствием агрессивных химических веществ или при высокой влажности для оптимального выбора двигателя рекомендуется обратиться за консультацией в отдел технической поддержки компании Bonfiglioli.

#### **Режимы работы**

При отсутствии иных указаний приводимые в настоящем каталоге данные о мощности электродвигателей относятся к непрерывному режиму работы S1. Условия эксплуатации, отличные от режима S1, определяются в соответствии со стандартами CEI 2-3/IEC 34-1. Для режимов работы S2 и S3 применяются коэффициенты увеличения мощности, указанные в таблице (C16) ниже. При этом следует учитывать, что данные, приведенные в таблице, относятся к односкоростным электродвигателям. Информацию о коэффициентах увеличения мощности для двухполюсных электродвигателей можно получить в Службе технической поддержки компании Bonfiglioli.

(C16)

	Режим работы						S4 – S9 Обратиться за консультацией в Службу технической поддержки
	S2			S3*			
	Продолжительность цикла (мин)			Относительная продолжительность включения (I)			
	10	30	60	25%	40%	60%	
<b>f<sub>m</sub></b>	1,35	1,15	1,05	1,25	1,15	1,1	

\* Продолжительность цикла в любом случае не должна превышать 10 минут. При большей продолжительности цикла необходимо обратиться за консультацией в Службу технической поддержки Bonfiglioli.



Относительная продолжительность включения (I):

$$(27) \quad I = t_f : (t_f + t_r) \cdot 100$$

$t_f$  = время работы при постоянной нагрузке

$t_r$  = время покоя

### ***Режим ограниченной длительности работы S2***

Режим **S2** предполагает работу при постоянной нагрузке в течение ограниченного периода времени (меньшего, чем необходимый для достижения теплового баланса), за которым следует период покоя, достаточный для охлаждения двигателя до температуры окружающей среды.

### ***Режим работы с периодическими перерывами S3***

Режим **S3** предполагает последовательность аналогичных циклов работы, каждый из которых состоит из периода работы при постоянной нагрузке, за которым следует определенный период покоя. При таком режиме работы начальный ток не оказывает существенного влияния на перегрев.

## **31. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ**

### ***Устройства термозащиты***

Для дополнительной защиты обмоток от перегрева, вызванного недостаточной вентиляцией или работой с частыми запусками и остановками, стандартная термомагнитная система автоматического отключения может быть дополнена термисторами или термостатами. Оснащение такой дополнительной защитой особенно рекомендуется для двигателей с автономным охлаждением (IC416). Возможны следующие варианты дополнительной термозащиты:

### ***Термисторы (E3, E6)***

Термистором называется полупроводниковое устройство с быстро изменяющимся электрическим сопротивлением при достижении температуры срабатывания. Обычно используются термисторы положительного температурного коэффициента (PTC). Варианты зависимости  $R = f(T)$  определены стандартами DIN 44081, IEC 34-11.

Преимуществами термисторных датчиков является малый размер, быстрое срабатывание и отсутствие износа в процессе эксплуатации.

В отличие от биметаллических предохранителей, термисторы не имеют прямого выхода на реле и подключаются через специальный блок управления.

Контакты трех последовательно соединенных термисторов РТС выводятся на дополнительный выводной щиток электродвигателя.

### ***Биметаллические предохранители (D3)***

Биметаллический предохранитель состоит из биметаллического диска, помещенного в корпус. При достижении температуры срабатывания биметаллический диск размыкает электрическую цепь.

При снижении температуры диск возвращается в исходное положение, снова замыкая электрическую цепь.

Обычно используются 3 последовательно соединенных предохранителя с нормально сомкнутым положением контактов с выходом на дополнительный выводной щиток.

### ***Противоконденсатные нагреватели (H1)***

При необходимости эксплуатации электродвигателя в условиях высокой влажности или значительных колебаний температур возможно оснащение двигателя противоконденсатным нагревателем. Питание нагревателя – переменного тока однофазное 230 В ± 10%, выводы размещаются на дополнительном выходном щитке внутри основной соединительной коробки.


***Внимание! Во время работы электродвигателя питание противоконденсатного нагревателя должно быть отключено.***

### ***Защитный колпак (RC)***


Защитный колпак предназначен для защиты электродвигателя от атмосферных осадков и проникновения внутрь корпуса твердых частиц. Оснащение защитным колпаком рекомендуется в случае установки двигателя в вертикальном положении хвостовиком вала вниз.

### 32. ТАБЛИЦЫ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

#### 2-ПОЛЮСНЫЕ 3000 мин<sup>-1</sup> – S1


Тип Type Typ Type	Pn kW	n min <sup>-1</sup>	Mn Nm	η %	cosφ	In A (400V)	$\frac{I_s}{I_n}$	$\frac{M_s}{M_n}$	$\frac{M_a}{M_n}$	Jm ( $\cdot 10^{-4}$ ) kgm <sup>2</sup>	 IMB5
BN 160L 2	18,5	2930	60	89	0,86	35	7,6	2,6	2	420	99
BN 180M 2	22	2940	72	88	0,86	42	7,8	2,7	2,2	500	118
BN 200LA 2	30	2950	97	90	0,87	56	7,3	2,7	2,2	875	142
BN 200LB 2	37	2960	119	90	0,87	69	7,3	2,7	2,2	1100	162
BN 225M 2	45	2960	145	90	0,88	82	7,5	2,7	2,2	1600	210
BN 250M 2	55	2970	177	91	0,89	98	7,6	2,8	2,3	2700	280
BN 280S 2	75	2970	241	92	0,89	133	7,2	2,6	2,1	5380	372
BN 280M 2	90	2970	290	92	0,89	159	7,5	2,7	2,2	6800	410

#### 4-ПОЛЮСНЫЕ 1500 мин<sup>-1</sup> – S1

Тип Type Typ Type	Pn kW	n min <sup>-1</sup>	Mn Nm	η %	cosφ	In A (400V)	$\frac{I_s}{I_n}$	$\frac{M_s}{M_n}$	$\frac{M_a}{M_n}$	Jm ( $\cdot 10^{-4}$ ) kgm <sup>2</sup>	 IMB5
BN 160L 4	15	1460	98	89	0,82	30	5,9	2,3	2,1	650	102
BN 180M 4	18,5	1460	121	89	0,82	37	6,5	2,6	2,6	790	120
BN 180L 4	22	1470	143	90	0,84	42	6,5	2,5	2,3	1110	119
BN 200L 4	30	1470	195	91	0,86	55	6,5	2,4	2,1	1605	155
BN 225S 4	37	1480	239	91	0,86	68	7,1	2,6	2,4	3075	202
BN 225M 4	45	1480	291	91	0,86	83	7,1	2,6	2,4	3675	235
BN 250M 4	55	1480	355	92	0,86	100	7,3	2,5	2,3	4500	286
BN 280S 4	75	1485	483	92	0,87	135	7,3	2,5	2,3	10200	387
BN 280M 4	90	1485	579	93	0,87	161	6,7	2,6	2,3	12250	415
BN 315S 4	110	1485	708	93	0,87	196	6,7	2,6	2,4	15525	500
BN 315MA 4	132	1485	849	94	0,86	236	6,8	2,6	2,4	26725	635
BN 315MB 4	160	1485	1029	94	0,86	286	6,8	2,3	2,1	34950	745
BN 315MD 4	200	1490	1283	94	0,88	349	6,8	2,5	2,2	43175	886
BN 355LA 4	250	1490	1603	94	0,87	441	6,8	2,5	2,2	53450	1050
BN 355LB 4	280	1490	1796	94,5	0,88	406	7,5	2	1,9	65000	1400
BN 355LC 4	315	1490	2020	94,5	0,89	541	7,5	2	1,9	81250	1600

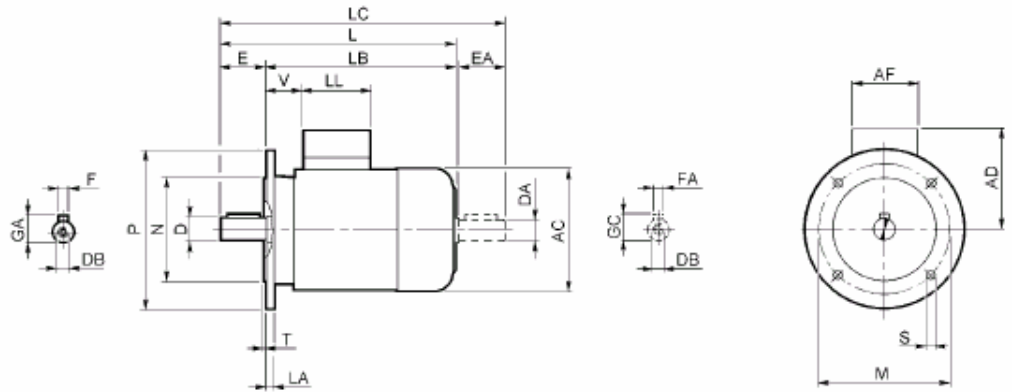
**6-ПОЛЮСНЫЕ**

**1000 мин<sup>-1</sup> – S1**

	$P_n$	$n$	$M_n$	$\eta$	$\cos\varphi$	$I_n$	$\frac{I_s}{I_n}$	$\frac{M_s}{M_n}$	$\frac{M_a}{M_n}$	$J_m$	
	kW	min <sup>-1</sup>	Nm	%		A (400V)				( $\cdot 10^{-4}$ ) kgm <sup>2</sup>	IMB5
<b>BN 180L 6</b>	15	970	148	87	0,82	30	7,2	2,4	2,4	1410	114
<b>BN 200LA 6</b>	18,5	975	181	88	0,83	37	6,8	2,3	2,2	2700	145
<b>BN 200LB 6</b>	22	975	216	88	0,84	43	6,8	2,3	2,2	3200	160
<b>BN 225 M 6</b>	30	980	293	90	0,84	57	6,1	2,4	2,3	5400	234
<b>BN 250M 6</b>	37	980	361	91	0,84	70	6,8	2,4	2,2	7500	295
<b>BN 280S 6</b>	45	985	437	92	0,85	83	6,5	2,3	2,1	13700	381
<b>BN 280M 6</b>	55	985	534	93	0,85	101	6,5	2,3	2,1	16800	421
<b>BN 315S 6</b>	75	985	728	92,5	0,86	136	6,0	2,1	1,9	23675	529
<b>BN 315MA 6</b>	90	985	873	93	0,86	164	6,2	2,2	2	33500	645
<b>BN 315MB 6</b>	110	990	1062	93	0,86	199	6,3	2,2	2	38750	675
<b>BN 315MC 6</b>	132	990	1274	93,5	0,86	237	6,3	2,2	2	45000	735
<b>BN 315MD 6</b>	160	990	1544	94	0,86	286	6,3	2,2	2	59000	915
<b>BN 355LA 6</b>	200	990	1930	94	0,87	353	6,1	1,9	1,8	75750	1149
<b>BN 355LB 6</b>	250	990	2413	94	0,87	441	6,1	1,9	1,8	98250	1595
<b>BN 355LC 6</b>	315	990	3040	94	0,88	550	6,1	1,9	1,8	124000	1780

### 33. РАЗМЕРЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

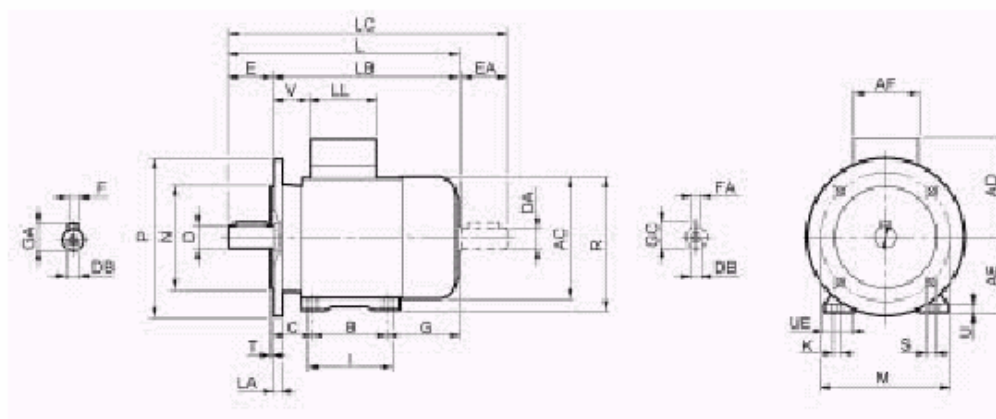
**BN\_B5  
(IM B5)**



\* 8 отверстий 45°

Тип Typ/Type	Фланец						Двигатель								Вал				
	P	N	M	LA	T	S	AC	L	LB	LC	AD	AF	LL	V	D DA	DB	E EA	GA GC	F FA
BN 160L	350	250	300	15	5	18	310	596	486	680	235	175	188	77	42 38	M16	110 80	45 41	12 10
BN 180M	350	250	300	15	5	18	320	690	580	824	245	188	188	165	48	M16	110	51.5	14
BN 180L	350	250	300	15	5	18	320	690	580	824	245	188	188	165	48	M16	110	51.5	14
BN 200L	400	300	350	15	5	18	360	750	640	905	275	188	188	196	55	M20	110	59	16
BN 225M 2	450	350	400	16	5	18*	400	800	690	925	290	225	225	193	55	M20	110	59	16
BN 225M 4-6	450	350	400	16	5	18*	400	830	690	985	290	225	225	193	60	M20	140	64	18
BN 225S	450	350	400	16	5	18*	400	830	690	985	290	225	225	193	60	M20	140	64	18
BN 250M 2	550	450	500	18	5	18*	450	905	756	1061	330	225	225	197	60	M20	140	64	18
BN 250M 4-6	550	450	500	18	5	18*	450	905	756	1061	330	225	225	197	65	M20	140	69	18
BN 280M 2	550	450	500	18	5	18*	510	1030	890	1170	400	276	276	260	65	M20	140	69	18
BN 280M 4-6	550	450	500	18	5	18*	510	1030	890	1170	400	276	276	260	75	M20	140	79.5	20
BN 280S 2	550	450	500	18	5	18*	510	1030	890	1170	400	276	276	260	65	M20	140	69	18
BN 280S 4-6	550	450	500	18	5	18*	510	1030	890	1170	400	276	276	260	75	M20	140	79.5	20
BN 315MA-MB	660	550	600	22	6	22*	630	1180	—	1365	470	—	—	—	80	M20	170	85	22
BN 315MD 4-6	660	550	600	22	6	22*	630	1180	—	1365	470	—	—	—	90	M24	170	95	25
BN 355LA-LB	800	680	740	25	6	22*	710	1400	—	1600	545	—	—	—	100	M24	210	106	28
BN 355LC 4-6	800	680	740	25	6	22*	710	1500	—	1700	545	—	—	—	100	M24	210	106	28

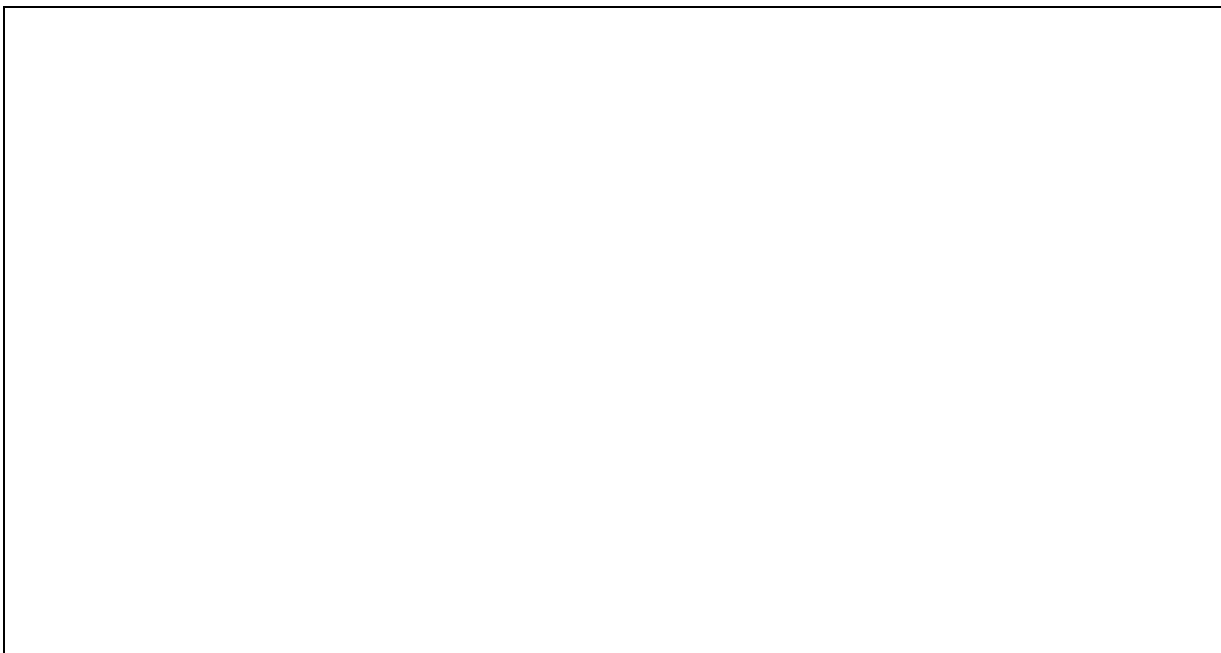
**BN\_B35**  
**(IM B35)**



\* 8 отверстий 45°

Тип	Фланец						Двигатель														Вал				
	P	N	M	LA	T	S	AC	R	L	LB	LC	AD	AE	I	B	C	G	U	UE	K	D DA	DB	E EA	GA GC	F FA
BN 315MA-MB	660	550	600	22	6	22*	630	620	1180	1010	1365	470	315	545	457	216	352	42	135	27	80	M20	170	85	22
BN 315MD 4-6	660	550	600	22	6	22*	630	620	1180	1010	1365	470	315	545	457	216	352	42	135	27	90	M24	170	95	25
BN 355LA-LB	800	680	740	25	6	22*	710	770	1400	1250	1600	545	355	700	630	254	296	35	120	27	100	M24	210	106	28
BN 355LC 4-6	800	680	740	25	6	22*	710	770	1500	1290	1700	545	355	700	630	254	396	35	120	27	100	M24	210	106	28

## УКАЗАТЕЛЬ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ (R)



Настоящая редакция каталога отменяет и заменяет все его предыдущие издания и редакции. Компания BONFIGLIOLI оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию изделий без предварительного уведомления. Полное и частичное воспроизведение каталога без письменного разрешения запрещено.

